Das Ammertal.

Geologische Studie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Universität Tübingen

vorgelegt von

Franz Kekeisen aus Laupheim.

Mit 1 Karte und 2 Tafeln.

Tübingen 1911.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Rottenburg a. N.
Buchdruckerei Pfeffer & Hofmeister.
1913.

Von der Fakultät angenommen den 25. Januar 1912.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.

Vorwort.

In vorliegender Arbeit versuchte ich Topographie, Stratigraphie und Tektonik des Ammertals in übersichtlicher Weise darzustellen und auf Grund davon dessen eigentümliche morphologische Verhältnisse zu erklären.

Bei der Aufnahme der Karte bestimmte ich die Grenzen teils durch Abschreiten, teils mit Hilfe des Höhenbarometers oder Horizontalglases. Die Zahlen können daher nur als Näherungswerte gelten. Die Profile sind mit dem Horizontalglas oder Meterstab aufgenommen, sämtliche von oben nach unten.

Es sei mir hier auch erlaubt, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Professor Dr. E. von Koken, Tübingen, der mich auf die Arbeit aufmerksam machte, und Herrn Professor Dr. A. Sauer, Stuttgart, der mich in die Elemente der Geologie einführte, für die vielen Anregungen, die ich von ihnen erfuhr, meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Auch dem K. W. statistischen Landesamt danke ich für die bereitwillige Ueberlassung des Blattes Herrenberg der top. Karte 1 : 25000.

I. Topographie.

Der charakteristische Reiz von Tübingens Umgebung, der mannigfaltige Wechsel von fruchtbaren Ebenen und anmutigen reichbewaldeten Höhen, ist bedingt durch seine Lage an drei Tälern: dem Neckar-, Steinlach- und vor allem dem Ammertal, das sich vom Rötelesberg, dem Waldgebirge des Schönbuchs entlang, bis Lustnau hinzieht. In seiner oberen Hälfte ist es nur im Norden scharf begrenzt durch den jähen Steilabfall des Schönbuchs, während es sich gegen Süden in breiter Fläche öffnet. Erst von Oberndorf ab zieht sich auch im Süden ein Höhenzug, der nur bei Wurmlingen und Tübingen unterbrochen ist, bis Lustnau hin. Zugleich biegt bei Breitenholz der Schönbuchrand stark nach Süden um, wodurch die für den Keuper ungewöhnliche Breite des Tales auf einen Bruchteil reduziert wird.

Die Ammer entspringt südwestlich von Herrenberg in einer Höhe von 410 m, doch empfängt sie durch das Schießtäle einen Zufluss, der schon am Fusse des Rötelesbergs entspringt. Sie fliesst zunächst durch die typische flachwellige Ebene der Lettenkohle und betritt zwischen Gültstein und Altingen das Gebiet des Gipskeupers. Zwischen Altingen und Reusten aber fliesst sie, scheinbar ganz unmotiviert, direkt auf einen 50 m hohen Höhenzug von Muschelkalk und Lettenkohle zu, den sie in enger Schlucht durchschneidet. So schnell sie in den Muschelkalk hineingeflossen ist, so schnell verlässt sie ihn wieder. Bei Reusten ragt der Muschelkalk 40 m über die Talsohle empor, aber schon von Poltringen ab fliesst die Ammer wieder durch Lettenkohle, tritt bei Pfäffingen in den Gipskeuper, in dem sie auf ihrem Lauf an Unterjesingen und Tübingen vorbei immer weiter heraufsteigt, bis sie bei Lustnau auf Schilfsandstein in einer Höhe von 315 m in den Neckar mündet.

Wie schon erwähnt, wird die Nordgrenze des Ammertals durch den bis 150 m hohen Steilabhang des Schön-

buchs gebildet, dessen Plateau der Stubensandstein bildet, auf dem erst in der Tübinger Gegend höhere Schichten lagern. Die Berge zwischen Oberndorf und Wurmlingen reichen nur bis zum Schilfsandstein, die Wurmlinger Kapelle dagegen steht schon im Stubensandstein, auf dem Spitzberg lagert noch ein Rest Knollenmergel, während der Oesterberg auf seinem Scheitel noch eine dünne Decke von Rhätsandstein trägt. Das Ammertal ist also hauptsächlich ein Keupertal. In technischer Hinsicht sind hier die Werksteine der Lettenkohle, des Schilf- und Stubensandsteins, ferner der Muschelkalk und der Gipskeuper, sowie der Lehm von grosser Bedeutung, wie ich im stratigraphischen Teil weiter ausführen werde.

Auf ihrem Weg nimmt die Ammer eine ganze Anzahl Nebenflüßchen auf. Von Affstätt, Kuppingen und Haslach her münden in das Ammertal eine Anzahl steiler Trockentälchen, da im Muschelkalk alles Wasser versickert. Von Nebringen und Tailfingen her ergiesst sich der Schmalbach von Hailfingen her der Kochenhartgraben in die Ammer. Von Norden her nimmt sie den Käsbach auf, der von Breitenholz und Entringen her kommt, ferner den Hembach, den Weilerbach, der bei Hagelloch entspringt, bei Tübingen den Käsenbach und kurz vor ihrer Mündung in den Neckar den Goldersbach, dessen reich verzweigtes Talsystem tief in den Schönbuch hineinreicht. Ausser den eben genannten Dörfern liegen im Ammertal Mönchberg und Kayh am Steilabhang des Schönbuchs und Oberndorf am Fusse des Tannenrains. Ferner sind hier noch die Gutshöfe Hohenentringen, Roseck, Ammern, Schwärzloch, sowie die Wurmlinger Kapelle zu erwähnen.

Da das Ammertal in seiner unteren Hälfte früher so sumpfig war, dass man z. B. den Weg nach Lustnau über den Oesterberg führen musste[1]), so wurde, um diesem Uebelstand abzuhelfen, die Ammer schon im 14. Jahrhundert in einen Kanal (neue Ammer) abgeleitet, der, um einen

[1]) Klüpfel und Eifert, Stadt und Universität Tübingen. 1849 S. 35. Nach alten Sagen soll sogar das Ammertal von Schwärzloch bis zu den Jessinger Bergen ein See gewesen sein, in welchem der Lindwurm hauste, woher der Wurmlinger Berg seinen Namen haben soll.

schnelleren Abfluss zu gewinnen, oder auch um einen Befestigungsgraben zu schaffen,[1]) im 15. Jahrhundert unter dem Pfleghof in den Neckar weitergeführt wurde. Aber trotzdem wurden die Verhältnisse nur wenig besser, so dass man sich in neuester Zeit zu einer Korrektion der alten Ammer genötigt sah, die jetzt von Ammern ab in einem befestigten Graben an Tübingen vorbeifliesst.

Die Wasserkräfte der Ammer, die ohne den Goldersbach etwa 300 PS. betragen,[2]) sind schon längst beinahe vollständig ausgenützt. Auf die drei Ammermühlen, die gleich an ihrem Ursprung stehen, folgen in jedem Dorf einige andere und namentlich in Tübingen werden die bei dem Durchstich durch den Oesterberg, der in einem Manuscript des Tübinger Archivs in sehr abenteuerlicher Weise geschildert wird, gewonnenen Wasserkräfte in zahlreichen Mühlen verwertet.

Das Quellgebiet der Ammer incl. Goldersbach ist 238,52 Quadratkilometer gross, das des Goldersbachs 71,82[3]). Doch kartierte ich nur soweit, als die Tektonik und Morphologie des eigentlichen Ammertals verlangten.[4])

Wenn auch im Ammertal die Arbeit für den Geologen sehr beschwerlich ist, da in der Ebene der oft mehrere Meter tiefe Löss und Lehm die Fesstellung der tektonischen Verhältnisse teilweise fast unmöglich macht und auch die Kletterpartien am Steilabhang des Schönbuchs nicht immer zu den Annehmlichkeiten gehören, so wird diese andererseits durch die Ammertalbahn, die ihn immer in die nächste Nähe seiner Arbeitsstätte bringt, sehr erleichtert. Ausserdem wird er für seine Tätigkeit tausendfach entschädigt durch den Genuss dieser herrlichen Natur, den Aufenthalt in dem üppigen Walde des Schönbuchs. Den schönsten Reiz des Ammertals bildet aber die prachtvolle Aussicht,

[1]) Oberamtsbeschreibung von Tübingen, 1867, S. 205.
[2]) Die Wasserkräfte Württembergs. Gewerbeblatt aus Württemberg. 1862. Nr. 36.
[3]) Flächeninhalt der Flussgebiete Württembergs von Regelmann. Württ. Jahrb. 1883. Anhang S. 15.
[4]) Mit Erlaubnis des Herrn Prof. v. Koken veröffentlichte ich davon nur den auf Blatt Herrenberg fallenden Teil des kartierten Gebietes.

die wir allenthalben dem Steilabhang des Schönbuchs entlang wie auf den Höhen von Oberndorf bis Lustnau und von Kuppingen und Affstätt aus geniessen können und die immer wieder den Schritt des Wanderers bannt, der sich nicht satt sehen kann an dem kaleidoskopartig wechselnden Bild der Albkette und den Gipfeln des fernen Schwarzwalds, die den majestätischen Hintergrund des in lieblicher Stille zu seinen Füssen sich dehnenden Tales bilden, in welchem sich vergeblich die schmucken Dörfchen zwischen fruchtbaren Gärten zu verstecken suchen. Zugleich gewinnen wir von diesen Aussichtspunkten aus einen prächtigen Ueberblick über den geologischen Aufbau des Ammertals, vielleicht am besten auf dem Baylerberg oberhalb Unterjesingen. Wir überblicken dort das Ammertal von der Wasserscheide bei Kuppingen bis vor Tübingen hin. Wir sehen, wie im oberen Tal von Westen und Süden her die flache Lettenkohlenebene der Ammer zu einfällt, während im Norden der steile Schönbuch die Grenze bildet. Von Breitenholz her schiebt sich ein langer Höhenzug quer über das Tal und wir blicken gerade in das steile Erosionstal, in welchem sich die Ammer durch den Muschelkalk durchgefressen hat. Gegen NO. zu sehen wir die Schilfsandsteinterrassen des Altenbergs und der Schwarzenburg, während vor uns die Schilfsandsteinberge Oberndorfs und die sagenumsponnene, im Volkslied verherrlichte Wurmlinger Kapelle liegen, an welche sich westlich der Spitzberg anschliesst. Dazwischen erlaubt uns die Schwelle bei Wurmlingen, die sich nur 27 m über die Sohle des Ammertals erhebt, einen wundervollen Blick in das Neckartal bis Rottenburg. Wir haben hier also mit einem Mal alle morphologischen und tektonischen Eigentümlichkeiten des Ammertals vor unsern Augen.

II. Historisches.

Die Umgebung von Tübingen, und damit auch das Ammertal, verdient unstreitig das am besten erforschte Gebiet Württembergs genannt zu werden, sei es, weil die Mitglieder der Universität naturgemäss zunächst das am leichtesten Erreichbare studieren und in ihren Arbeiten berücksichtigen, sei es, weil hier eine Reihe prachtvoller Aufschlüsse den Geologen zur Untersuchung einladen. Infolgedessen liegt eine sehr umfangreiche Literatur vor, die auf die Verhältnisse in der Umgebung Tübingens näher eingeht oder speziell die Tübinger Gegend behandelt. Besonders ist die Entwicklung der Gliederung des Keupers und der Lettenkohle mit den Verhältnissen im Ammertal eng verknüpft, so dass es sich lohnt, darauf einen kurzen Rückblick zu werfen.

Schon aus dem Jahre 1822 haben wir eine spezielle Beschreibung der „Gebirgsarten in den Umgebungen von Tübingen" von Schübler,[1]) der nach dem Urteil Quenstedts „sichtlich vorgeschritten war und viele Punkte so markierte, dass sie für immer festliegen."

In den folgenden Jahren erschienen die für alle späteren Arbeiten grundlegenden Werke v. Alberti's,[2]) in denen mehrfach auf die Verhältnisse im Ammertal Bezug genommen ist.

Aus derselben Zeit haben wir wieder eine Spezialarbeit von Vogel,[3]) in der uns hauptsächlich ein Profil von einem Bohrloch am Oesterberg interessiert. Allerdings ist darin noch manches Fehlerhafte und Unklare enthalten.

---

[1]) In Eisenbach, Beschreibung und Geschichte der Stadt und Universität Tübingen, S. 633 ff.

[2]) v. Alberti, Die Gebirge des Königreichs Württemberg in besonderer Beziehung auf Halurgie. 1826.

Beitrag zu einer Monographie des Buntsandsteins, Muschelkalks und Keupers. 1834.

[3]) H. Vogel, 1832, Ueber die geognostischen Verhältnisse in der Umgebung von Tübingen. Diss.

Zwei Jahre später erschien eine topographische Karte der Umgebung von Tübingen im Maßstab 1 : 153600, in der „bei allen Hauptpunkten die vorherrschenden Gesteinsarten" angegeben sind, also der Vorläufer einer geologischen Spezialkarte.[1])

Die Resultate aller bisherigen Spezialarbeiten suchte Quenstedt zu vereinigen und uns ein Buch zu liefern, „das uns in den Stand setzen soll, uns über das Flözgebirge Württembergs klare und gründliche Kenntnis zu erwerben."[2])

Aus dem folgenden Jahr 1845 haben wir schon wieder zwei Arbeiten über Tübingens Umgebung, nämlich die erste Spezialkarte von Tübingen und Böblingen, 1 : 50000 von Rominger,[3]) die uns allerdings etwas monoton erscheint, da der Keuper darin nicht durch die Farbe, sondern nur durch die Signatur in seine Unterabteilungen getrennt ist; ferner eine sehr schöne Beschreibung der Umgebung von Tübingen in geognotischer „Hinsicht" von O. Fraas,[4]) in der namentlich in sehr anschaulicher und lebendiger Weise der Einfluss der Formation auf die Oberfläche geschildert ist. Die dazu gehörige Karte fehlt leider.

Die nächste Arbeit, die näher auf das Ammertal eingeht, sind die geologischen Ausflüge in Schwaben mit besonderer Berücksichtigung von Tübingens Umgebung 1864 von Quenstedt, die infolge der überaus unterhaltenden, anschaulichen Darstellungsweise, welche persönliche Beobachtung verrät, heute noch zu den beliebtesten geologischen Werken gehören.

In die folgende Zeit fällt die Aufnahme der geologischen Spezialkarten von Württemberg, nämlich Blatt Böblingen durch H. Bach 1862, Tübingen durch Quenstedt 1865, Calw durch H. Bach 1869, Horb durch Paulus 1874, die, soweit es der Maßstab 1 : 50000 und das Fehlen von Höhenkurven zulässt, mit einigen Ausnahmen die Grenze der Genauigkeit erreichen. Leider sind darin die Verwerfungen, die im Ammertal überhaupt im Vergleich zur Strati-

[1]) G. Schübler und G. v. Martens, Flora von Württemberg, 1834.
[2]) Fr. Aug. Quenstedt, Das Flözgebirge Württembergs, 1844.
[3]) Handzeichnung.
[4]) Manuscript der K. Universitätsbibliothek.

graphie sehr stiefmütterlich weggekommen sind, nicht eingetragen, sondern nur in den Begleitworten ziemlich kurz geschildert, worauf auch die fehlerhafte Konstruktion von Profilen, die man öfters findet, zurückzuführen ist. Erst im revidierten Blatt Böblingen von E. Fraas 1896 ist diesem Mangel abgeholfen. Aus dem Jahre 1872 haben wir schon wieder eine Beschreibung des Keupers bei Tübingen von Schempp, in der aber nichts wesentlich Neues enthalten ist.

Dagegen haben wir aus der allerneuesten Zeit eine Reihe von Schriften, denen wir eine bis in alle Einzelheiten gehende Kenntnis von Lettenkohle und Keuper im südlichen Württemberg verdanken, nämlich von Fener,[1]) Lörcher,[2]) Kranz,[3]) Zeller,[4]) Lang,[5]) die sich zum grossen Teil auf die Verhältnisse im Ammertal stützen.

Auch über das Diluvium haben wir aus dieser Zeit mehrere Arbeiten, die namentlich die Frage der Vergletscherung des Schönbuchs zu lösen und die Schotter-, Löss- und Lehmablagerung zu erklären und zu gliedern suchen. Wir verdanken sie v. Koken,[6]) Eberhard Fraas[7]) und Stoller.[8])

---

[1]) R. Fener, Ueber den Keuper im oberen Neckartal, 1901, Diss.

[2]) O. Lörcher, Beitrag zur Kenntnis des Rhäts in Schwaben. Jahreshefte des Vereins f. vaterländische Naturkunde in Württbg. 1902, S. 149 ff. (Württembergische Jahreshefte).

[3]) W. Kranz, Geologischer Führer für Nagold und weitere Umgebung. 1903.

[4]) F. Zeller, Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle und des Keupers in Schwaben. 1907, Diss.

[5]) R. Lang, der mittlere Keuper im südl. Württemberg. Württ. Jahresh. 1909 und 1910

Das vindelicische Gebirge zur mittleren Keuperzeit. Württ. Jahresh. 1911.

Die technische Verwendbarkeit der Werksteine des schwäbisch. Stubensandsteins, separierte Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1903.

[6]) v. Koken, Löss und Lehm in Schwaben. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1900. -- Glacialerscheinungen im Schönbuch nördlich Tübingen 1899 . Ebenda. -- Beiträge zur Kenntnis des schwäb. Diluviums. N. Jahrb. 1901. — Hochterrasse und Steppenfauna bei Tübingen. N. Jahrb. 1900. — Die Glacialerscheinungen im Schönbuch, Centralbl. f. Min. etc. 1901.

[7]) E. Fraas, Scheinbare Glacialerscheinungen im Schönbuch nördlich Tübingen, Centralbl. f. Min. 1901.

[8]) Stoller, Die alten Flussschotter im oberen Neckargebiete. Diss. 1901.

III. Stratigraphie.

1. Hauptmuschelkalk.

a) Nodosuskalk.

Die ältesten Schichten des Ammertals gehören dem oberen Hauptmuschelkalk an, in dem wir in den Trockentälchen zwischen Nebringen und Herrenberg, sowie bei Reusten und Poltringen zahlreiche Aufschlüsse finden, die bis zu den Nodosusschichten reichen. Zu unterst liegen hier dünnbankige, splittrige, blaue Kalke, zwischen die dünne Tonlagen eingeschaltet sind. Petrefakten finden sich in diesen Lagen nur wenige. Darauf folgen mehr dickbankige, massige Bänke, die teilweise von verkieselten oder verkalkten Muscheln (Lumachellenbänke), die wir namentlich im verwitterten Gestein massenhaft finden können, ganz erfüllt sind. Es ist dies die sog. Region der Pflastersteine, die noch zu den Nodosusschichten gehört. Auch eine Oolithbank finden wir in dieser Region, sowie mehrfach Stylolithbildungen. In zahlreichen Brüchen werden diese teilweise sehr harten Kalke gebrochen und zur Strassenbeschotterung verwendet oder gebrannt. Nach oben zu reichert sich in den Pflastersteinen immer mehr Magnesium an, bis sie schliesslich in Normaldolomit, in den

b) Trigonodusdolomit

übergehen. Die Grenze ist nicht scharf bestimmt und wird zur Zeit von den verschiedenen Geologen sehr verschieden gelegt, da das Leitfossil, Trigonodus Sandbergeri, in dieser Hinsicht versagt. Am besten legt man sie über die oberste blaue Kalkbank. Nur die eingehende Untersuchung eines grösseren Gebiets, wie sie zur Zeit im Gang ist, kann hier Klarheit bringen. Da der Trigonodusdolomit jetzt nicht mehr als selbständige Schicht, sondern nur als facielle Bildung aufgefasst wird, wurde er auf dem benachbarten Blatt Stammheim von den Nodosusschichten nicht durch eine

Grenzlinie geschieden, sondern nur durch verschiedene Färbung, da bodenkundlich zwischen den Verwitterungsböden ein recht erheblicher Unterschied besteht.[1]) Da bei dieser Karte dieser Grund nicht in Betracht kommt, habe ich auf eine Trennung ganz verzichtet. Auch dieser gelbliche, sandig verwitternde, ziemlich mürbe Dolomit wird vielfach zur Strassenbeschotterung verwendet. Bei Haslach finden wir in der Nähe der oberen Grenze, die durch ein Bonebed gebildet wird, Pseudooolithe, deren Struktur sich auch im Dünnschliff nicht deuten liess. Nachstehendes Profil wird uns die Verhältnisse am besten klar machen.

Profil des Steinbruchs am Kornberg bei Reusten.[2])

Trigonodusdolomit.

1.	Bonebed.	
2.	Zerklüfteter, grauer Dolomit . . .	4,— m
3.	Dolomitbänke mit Muscheln . . .	0,80
4.	Wie 2.	4,—
		8,80 m

Nodosusschichten.

5.	Bläuliche, dolomitische Bänke . .	2,65
6.	Grauer, senkrecht zerklüfteter Dolomit .	0,90
7.	Dünne, dolomitische Bänkchen mit verkieselten Schalen	1,—
8.	Harte Lumachellenbank, Schalen verkieselt	0,45
9.	Zwei dolomitische Bänke . . .	1,—
10.	Unten muschelreiche, darüber blaue, homogene, schwach dolomitische Kalkbänke .	2,20
11.	Dünne, blaue Blättchen mit Mergelzwischenlagen	0,45
12.	Dünne, nach oben zu dicker werdende, homogene, blaue Kalkbänke, teilweise m. Muscheln	2,60
13.	Oolithische Bänke mit Muscheln . .	0,85
14.	Dünne, wulstige, blaue Platten, unten muschelreich, oben mit Mergelzwischenlagen	1,—
15.	Dünne Kalkbänkchen mit gelben, tonigen Zwischenlagen	0,25

[1]) Begleitworte von A. Schmidt, 1909, S. 28.
[2]) Mit Hilfe von Herrn cand. rer. nat. Gaiser aufgenommen.

16. Massige, blaue Lumachellenbänke, verkieselt 1,30 m
17. Blaue Lumachellenbänke, die nach oben in dünne Platten mit vereinzelten Muscheln übergehen, verkieselt 1,55
18. Dünne, wulstige Blaukalkplatten mit gelben Tonlagen 0,80

In morphologischer Hinsicht ist für den Muschelkalk charakteristisch seine Tendenz, weite Ebenen zu bilden, in welche sich die Flüsschen steile, scharfkantige Täler einnagen, die schon von weitem einen Schluss auf die Formation ziehen lassen.

2. Lettenkohle.

Ueber dem Trigonodusdolomit stellt sich als Zwischenglied zwischen Muschelkalk und Keuper die Lettenkohle ein, die sich in landschaftlicher Hinsicht eng an die Muschelkalkebene anschliesst und darüber eine flachwellige Decke bildet. Es ist dies ein Komplex von tonigen, sandigen, kalkigen, dolomitischen und kohligen Sedimenten. Wenn auch die beim Bau der Ammertalbahn entstandenen sehr schönen Aufschlüsse zur Zeit der Abfassung dieser Arbeit alle schon wieder überwachsen waren, so verdanken wir doch der starken Entwicklung des Sandsteins im Gäu manche Aufschlüsse, die aber alle nur bis in den Sandstein reichen.

Die untersten Schichten finden wir über dem Muschelkalkbruch bei Reusten aufgeschlossen. Es sind Dolomite, die sich durch ihre mehr gelbliche Farbe, ihre grössere Härte und parallele Absonderung deutlich vom Trigonodusdolomit unterscheiden. Darauf folgen wenige Dezimeter graue Mergel, die allmählich in dünne Sandblättchen übergehen. Von den folgenden Schichten wird uns ein Profil am besten ein Bild geben.

Profil des Lettenkohlesandsteinbruchs bei Nebringen.

1. Humus . . . . . 0,50 m
2. Zellenkalk 0,40
3. Mehrere Flammendolomitbänkchen mit dazwischen gelagerten grünen Mergeln (schlecht aufgeschlossen) 1,20

4.	Grüne Mergel	0,50 m
5.	Weiche Dolomitbank	0,30
6.	Harte Dolomitbank mit Drusen (sehr markant)	0,25
7.	Ockergelber Zellenkalk	0,20
8.	Lettenschiefer	0,15
9.	6 helle Dolomitbänkchen	0,50
10.	3 dunkle Bänke Flammendolomit	0,45
11.	Sandige Lettenschiefer	0,08
12.	Flammendolomit	0,05
13.	Lettenschiefer mit eingelagerten dünnen Sandbänkchen und kohligen Beimengungen	0,65
14.	2 sehr harte, dunkle Bänkchen Flammendolomit	0,40
15.	2 helle Dolomitbänkchen	0,15
16.	Lettenschiefer	0,45
17.	Flammendolomitbänkchen, Bonebed	0,05
18.	Blaue Anthrakonitbank, sehr markant	0,25
19.	Kohleschicht	0,25
20.	Schwarze Dolomitbank	0,15
21.	Kohlige Lettenschiefer, in die nach unten zu immer mehr Sandschiefer eingeschaltet sind	2,—
22.	3 Sandsteinbänkchen	0,35
23.	Lettenschiefer	0,15
24.	Sandsteinbank	0,20
25.	Massiger Sandstein	1,50
		10,60 m

Die übrigen Aufschlüsse im Gäu, namentlich das Profil von Altingen[1]) zeigen uns ganz ähnliche Verhältnisse so dass wir daraus schliessen können, dass die Ablagerung hier ganz ruhig vor sich ging. Von grosser Wichtigkeit ist der Werkstein, der bis 9 m mächtig wird und vorzügliches Baumaterial liefert. Es ist ein grauer, feinkörniger, glimmerreicher, mässig harter Sandstein mit tonigem Bindemittel, in welchem sich nur sog. Eisengallen störend bemerkbar machen. Sehr prägnant tritt ferner die Anthrakonitbank hervor, in welcher wir Drusen mit Schwerspat, Braunspat und Kalkspat finden. Die Grenze nach oben

[1]) Zeller, Beiträge zur Kenntnis der Lettenkohle des Keupers in Schwaben. 1907.

wird vom „Grenzdolomit“ gebildet, der im Ammertal als Zellenkalk ausgebildet ist, den wir häufig an den Wegen anstehen finden. Noch grössere Bedeutung als durch den Werkstein hat die Lettenkohle durch ihre Fruchtbarkeit. Auf ihr liegen die besten Felder des Landes. Es sind mergelige, gelbe Tonböden, mit viel löslichen Salzen, kohlensaurem Kalk und Magnesia, Phosphorsäure und Kali, die infolge des Wechsels von mergeligen und dolomitischen Schichten gut durchlüftet und bewässert sind.

3. Keuper.

Ueber der Lettenkohlenebene erhebt sich der Keuper in jähem Anstieg, der im Ammertal, wo infolge der geringen Mächtigkeit des Schilfsandsteins die Schilfsandsteinterrasse kaum zur Geltung kommt, nur durch einige niedere in die Ebene vorspringende Gipshügel gemildert erscheint.

a) Gipskeuper.

Fener versuchte es, den Gipskeuper im oberen Neckartal zu gliedern und teilte ihn analog dem Gipskeuper in Franken in die Stufe des Grundgipses, der Bleiglanzbank und der Estherienschichten und letztere wieder in drei Unterabteilungen. Da er sich dabei aber ausschliesslich auf Profile in der nächsten Umgebung von Tübingen stützte, so fehlen die Zwischenglieder, deren Untersuchung allein einen so engen Anschluss an den fränkischen Gipskeuper als gerechtfertigt erscheinen lassen und der Ausbildung um Tübingen eine grössere Bedeutung als einer lokalen Facies hätten geben können.

Die Grenze zwischen Gipskeuper und Lettenkohle finden wir in dem Lettenkohlebruch bei Altingen aufgeschlossen. Wir haben dort folgendes Profil:

1. Lehm . . . . . 1,20 m
2. Grüne und gelbe Mergel mit verwitterten Dolomitbänkchen 1,30
3. Weiche Dolomitbank 0,08
4. Grüne und graue Mergel . . . 0,70
5. Gelber Dolomit 0,08

6. Etwas harte, gelbe Mergel . . . 0,45 m
7. Weiche, grüne Mergel 0,40

Zellenkalk.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei Entringen und Wurmlingen. Hier finden wir die „Grundgipse." Ein Bruch bei Entringen zeigt uns folgende Verhältnisse.

Profil des Gipsbruches beim Hungerbrunnen nördlich Entringen.

1. Gipse mit dünnen, roten und grünen Mergellagen . . . . . 3,— m
2. Massige Gipse . . . . . 6,—
3. Grüne Mergel 0,06
4. Gipsbank 0,95
5. Zellige Steinmergelbank mit eingelagerten Gipsknollen 0,15
6. Steinmergelbänkchen 0,10
7. Gipsbank 0,35
8. Steinmergelbank 0,08
9. Graue Gipsbank 0,65
10. Zwei harte, sehr markierte Dolomitbänke . 0,45
11. Dunkle, massige Gipse 2,60

Nr. 10 zeigt eine sehr gleichmässige Ausbildung. Wir finden diese zwei Bänke in allen Gipsbrüchen bei Entringen und auch in einem Bruch bei Wurmlingen, der bis in diese Tiefe reicht. Fraas[1]) rechnet die unteren dunklen Gipse zur Lettenkohle und sieht Nr. 12 als Grenze zwischen dieser und dem Gipskeuper an. Allein das vollständige Fehlen von Fossilien in dieser Bank, sowie ihre von dem Zellenkalk ganz abweichende petrographische Beschaffenheit lässt diese Ansicht keineswegs als gerechtfertigt erscheinen.

Dieser Gips ist von grosser technischer Bedeutung. Die reineren Lagen werden gebrannt, die mit eingelagerten Mergeln als Düngemittel benützt. Bei Entringen werden jährlich etwa 35000 Zentner allein zum Brennen gebrochen. Der Betrieb soll aber jetzt noch bedeutend erweitert werden.

[1]) Begleitworte zu Blatt Böblingen der geognostischen Karte 1 : 50000.

Die Gipsbrüche sind von zahlreichen Dolinen durchsetzt, die mit Keupermaterial gefüllt sind. Wie ein Fund von Knochenresten in einem Gipsbruch bei Entringen zeigt, sind sie teilweise schon in diluvialer Zeit entstanden. Aber auch jetzt noch entstehen solche Dolinen, und schon Rösler[1]) weiss uns von solchen Ereignissen zu erzählen.

Ueber den unteren grünen Mergeln stellen sich bald rote Mergel ein, auf die wieder grüne und gelbe Mergel folgen. Wir kommen damit in die Region der Bleiglanzbank. Am Rötelesberg haben wir darin folgenden Aufschluss:

1. Gelbe Mergel . . . . . 0,40 m
2. Schalenmulmschicht 0,25
3. Dunkle Steinmergelbank mit Bleiglanzwürfeln und Pseudocorbula Rosthorni . . . 0,08
4. Steinmergel 0,08
5. Gelbe Mergel 0,40
6. Grüne Mergel 0,60

Diese Verbindung mit einer Schalenmulmschicht ist im Ammertal für die Bleiglanzbank charakteristisch und weist uns rascher als der eingesprengte Bleiglanz, den man oft nur nach stundenlangem Suchen findet, oder die gewöhnlich ganz unkenntliche Pseudocorbula Rosthorni auf die richtige Spur. Mitunter finden wir anstelle der Bleiglanzbank Zellenkalk, der sich nur durch die hellere Farbe von dem Zellenkalk der Lettenkohle unterscheidet. Diese Metamorphose ist auf Auslaugung durch gipsreiches Wasser zurückzuführen.[2]) Wir finden die Bleiglanzbank ferner südöstlich vom Rötelesberg, bei Breitenholz am Weg nach Bebenhausen, nach Hohenentringen, auf die Schwarzenburg, am Kreuzweg bei Pfäffingen, am Ammerhof, verschiedene Male in der Gegend bei Oberndorf, Wendelsheim, nördlich und südlich von Altingen usw. Es scheint ein ziemlich sicherer Horizont zu sein, doch kann man im Ammertal nirgends den direkten Anschluss an die Lettenkohle gewinnen. Wie wir aber am Rötelesberg sehen, sind es noch

[1]) G. Fr. Rösler, Beiträge zur Naturgeschichte des Herzogtums Württemberg. 1790. II. Teil, S. 17.
[2]) Zeller, S. 58.

etwa 15 m bis zur Lettenkohle, während in der Entringer Gegend infolge der starken Entwicklung des Gipses die Mächtigkeit dieser Schichten ziemlich grösser ist.

Darüber folgen in mannigfaltigem Wechsel graue, grüne, gelbe, rote Mergel und Steinmergel mit eingelagertem Gips, der aber nur von geringerer Bedeutung ist. Fener hat zwar auch diese Schichten gegliedert, aber für den kartierenden Geologen ist es bei kleineren Aufschlüssen oft nicht möglich, sich in den zahllosen Bänken und Bänkchen zurecht zu finden. Der einzige sichere Anhaltspunkt ist der, dass über der Bleiglanzbank grelle Schichten folgen, während nach oben düstere Farben vorherrschen. Ein Profil zeigt uns folgende Verhältnisse.

Profil vom Saurucken nördlich Hohen-Entringen.

1.	Ganz dünne Sandsteinplättchen, nach oben zu dicker werdend	1,— m
2.	dunkelgraue Mergel	0,65
3.	Steinmergelbank	0,10
4.	Wie 2.	0,90
5.	Steinmergelbank mit Estherien	0,10
6.	Dunkle, graue Mergel	0,15
7.	Dunkle Steinmergelbank	0,05
8.	Dunkle, graue Mergel	0,60
9.	Leicht verwitternde Steinmergelbank mit Estherien	0,17
10.	Dunkelgrüne Mergel mit ganz dünnen, grauen Gipsbänkchen und weissen Gipsknollen	1,20
11.	Dunkle Steinmergelbank mit Estherien	0,30
12.	Dunkelgrüne Mergel	3,30
13.	Sandige, gelbe Mergel	0,35
14.	Dunkelgrüne Mergel	0,30
15.	Drusige, gelbe, stark verwitterte Dolomitbank	0,15

Etwas weiter unten ist die Fortsetzung des Profils; der Anschluss lässt sich an Nr. 15 gewinnen.

16.	Grüne Mergel	0,30 m
17.	Steinmergelbänkchen	0,04
18.	Grüne und rötliche Mergel	0,90 m

19. Oben buntgescheckte, unten rote Mergel mit eingelagerten weissen und rötlichen Alabastergipsknollen . . . . . 2,—
20. Dünne Steinmergelbänkchen mit Estherien, sehr markant 0,50
21. Grüne Mergel 0,20
22. Steinmergelbank mit Estherien . . 0,08
23. Grüne und rote Mergel . . . 0,35
24. Steinmergelbank 0,40
25. Grüne und rote Mergel . . . 3,—

Mehrere Meter tiefer stehen grüne, gelbe, rote und violette Mergel an . . . . . 3,—
soweit aufgeschlossen.

Die Mächtigkeit des Gipskeupers ist im Ammertal sehr verschieden und von der Ausbildung des Gipses und Schilfsandsteins abhängig. Nähere Angaben finden sich darüber beim

b) Schilfsandstein.

Er ist im Ammertal sehr verschieden entwickelt, so dass wir scharf zwischen der normalen Ausbildung und der Flutfacies bei Herrenberg und Oberndorf unterscheiden müssen. Von einer Terrassenbildung ist infolge seiner geringen Mächtigkeit vielfach nichts zu bemerken. Oberhalb des Rötelesbergs, von wo aus er sich in langer, schmaler Terrasse bis Herrenberg hinzieht und in mehreren Brüchen abgebaut wird, tritt er uns in einer Mächtigkeit bis zu 25 m entgegen. Er liefert uns dort einen ziemlich harten, roten und grünen, glimmerreichen, feinkörnigen Sandstein. In einem Bruch nördlich von Herrenberg finden wir folgendes Profil:

1. Rote Sandschiefer mit einzelnen dickeren Bänken . . . . . 3,— m
2. Massiger, roter Werkstein . . . 3,50
3. Grüne Sandschiefer 0,80
4. Grüne Werksteinbank 0,35
5. Sandige Schiefer 0.65
6. Grüne Werksteinbank . . . . 2.—

10,30 m

Die Grenze nach oben und unten ist nicht scharf zu bestimmen, da hier Sandschiefermergel lagern, die ganz allmählich in sandfreie Mergel übergehen. In einem dieser Brüche bei Herrenberg können wir ein Erosionstal sehr schön beobachten (s. Tafel II), das wir auch in den andern Brüchen wieder finden, so dass wir hier einen in süd-südwestlicher Richtung verlaufenden Fluss rekonstruieren können.

Oestlich von Herrenberg ist der Schilfsandstein nur noch ganz minimal ausgebildet, doch keilt er bis Breitenholz nirgends ganz aus, wie dies in den alten Karten dargestellt ist, sondern bei jedem guten Aufschluss finden wir ihn als dünne, sandige Plättchen oder Sandmergelschiefer. Erst unterhalb Müneck, wo er eine Terrasse bildet, ist er wieder etwas besser ausgebildet, so dass er hier in einer Mächtigkeit von 3 m abgebaut werden konnte.

In dieser geringen Mächtigkeit zieht er sich bis in die Tübinger Gegend hin, wobei er kleine Terrassen bildet, den Saurucken, die Schwarzenburg, den Altenberg usw., doch liefert er nirgends einen abbauwürdigen Werkstein. Vergl. hier auch das Profil an der Neuhalde.

Am mächtigsten ist der Schilfsandstein bei Oberndorf entwickelt, wo er bis 38 m mächtig wird. Er bildet hier die Decke der Waldberge zwischen Oberndorf, Pfäffingen und Wendelsheim, und liefert einen grauen, dem Sandstein der Lettenkohle ähnlichen Werkstein. Die untere Grenze ist infolge des Schuttes, der uns nur in tiefen Hohlwegen das anstehende Gestein erkennen lässt, sehr unsicher zu bestimmen, zumal da zusammenhängende Lagen den Berg hinuntergerutscht sind. Oben aber haben wir eine ziemlich regelmässige, nach Nordosten geneigte Fläche. Bei Wurmlingen ist er nur wieder wenige Meter mächtig und zieht sich in dieser Ausbildung bis nach Tübingen hin.

Wenn nun auch die Ausbildung der Flutfacies auf Kosten des Gipskeupers vor sich ging, so muss man sich doch sehr davor hüten, die obere Grenze des Schilfsandsteins als Ebene zu betrachten. Wie wir sehen werden, darf man sich dieses Horizontes nur mit grosser Vorsicht bei der Feststellung der tektonischen Verhältnisse bedienen;

ob man die Freihungerschichten zum Schilfsandstein zieht oder nicht, bleibt sich gleich, da dies nur einige Meter ausmacht.

	Mächtigkeit des Gipskeupers	Schilfsandsteins	Zus.
bei Herrenberg	70 m	25 m	95 m
„ Breitenholz	115	10	125
„ Entringen	108	3	111
nördl. Pfäffingen	70	5	75
bei Oberndorf	58	38	96

Da die Unterlage, die Lettenkohle, doch wohl als Ebene anzusehen ist, so schwankt die obere Grenze des Schilfsandsteins um diese Mächtigkeitsdifferenzen. Ein Einfluss dieser Verhältnisse auf die bunten Mergel lässt sich nicht nachweisen, weshalb anzunehmen ist, dass dieser Unterschied erst sekundär entstanden ist, durch Aufblähen des ursprünglichen Anhydrits oder Auslaugen des Gipses. Infolgedessen ist aber auch der Kieselsandstein kein geologisch sicherer Horizont[1]).

c) Bunte Mergel.

Ueber dem Schilfsandstein erheben sich die bunten Mergel, die durch den Kieselsandstein in die oberen und unteren bunten Mergel (rote Wand, Berggipse) geteilt sind. Von letzteren hat Lang[2]) noch die dunklen Mergel (Freihunger-Schichten) abgetrennt, die Finkh,[3]) trotzdem die Fossilien mehr nach oben weisen, aus praktischen Rücksichten noch zum Schilfsandstein ziehen möchte, da der Uebergang zum Schilfsandstein ganz allmählich vor sich geht, gegen die roten Mergel dagegen sehr scharf ist. Auch Lang befürwortet in seinen neuesten Arbeiten diese Abtrennung,[4]) „da die Freihunger-Schichten ihrer Ausbildung nach sich gleichartig verhalten, wie der Schilfsandstein.“ Das folgende Profil lässt die dunklen Mergel deutlich als

[1]) cf. Finkh, Die Umgebung von Stuttgart. Württ. Jahresh. 1911 S. 280.

[2]) Württ. Jahresh. 1910.

[3]) A. Finkh, Beiträge zur Kenntnis des Stuttgarter Keupers. Württ. Jahresh. 1911, S. 272.

[4]) R. Lang, Das vindelicische Gebirge zur mittleren Keuperzeit. Württ. Jahresh. 1911, S. 222 und 224.

verschiedene Fazies des Schilfsandsteins erscheinen. Dennoch vereinigte ich die dunklen Mergel nicht mit dem Schilfsandstein, teils weil mir die Frage noch nicht genügend geklärt erschien, um eine solche Aenderung vorzunehmen, teils weil sich auch die Schilfsandsteinterrasse nicht an die dunklen Mergel hält.

Die dunklen Mergel, die im Ammertal 2—3 m mächtig sind, setzen sich zusammen aus dunkelgrünen und violettroten, sandigen Mergelbänken, in die namentlich nach oben zu dünne Dolomitbänkchen eingeschaltet sind. Von diesen düstern Farben stechen

die roten Mergel durch ihre hellere Tönung scharf ab. Es sind brennend rote Mergel mit grünen Schmitzen, in die nur einige grüne Lagen und vereinzelte Steinmergelbänkchen eingeschaltet sind. Die Lehrbergbank fehlt im Ammertal. Hin und wieder enthalten die roten und die dunklen Mergel Einlagerungen von weissem oder buntem Alabastergips, Berggips. Die Mächtigkeit der unteren bunten Mergel ist sehr schwankend. Sie beträgt an der Wurmlinger Kapelle $15^1/_2$ bis $17^1/_2$ m[1]), an der Neuhalde 15 m, bei Unterjesingen 16 m, bei Roseck 12 m[1]) bei Kayh[1]) und Mönchberg[1]) 18—20 m. An der Neuhalde, einer Schlucht am Weg nach Hagelloch, finden wir einen Aufschluss, der fast lückenlos vom Gipskeuper bis in die obersten Schichten des Stubensandsteins reicht.[2])

Nicht aufgeschlossen	etwa	4,— m
1. Schutt		0,80
2. Dünnplattiger, harter, feinkörniger Sandstein		1,30
3. Sand mit eingeschalteten, violetten Mergellagen		5,—
4. Harter, feinkörniger Sandstein		1,50
5. Sand (schlecht aufgeschlossen)		4,50
6. Dünne, sandige Plättchen		2,50
7. Grobkörniger Sandstein		2.—
8. Violette Mergel		1,—
9. Sand		1,60
10. Dünnplattiger, weicher Sandstein		1,30

[1]) Lang, Württ. Jahresh. 1909, S. 107 ff.
[2]) Aufgenommen mit Hilfe von Herrn cand. rer. nat. Silber.

11.	Sand		2,— m
12.	Harter, feinkörniger Sandstein		1,—
13.	Sand		0,30
14.	Steinmergel		0,75
15.	Grüne Mergel		0,35
16.	Rote Mergel		0,40
17.	Sand		0,60
18.	Feinkörniger, plattiger Sandstein		1,30
19.	Conglomerat		0,30
20.	Sandige, rote Mergel		0,80
21.	Dünne Sandsteinplättchen		0,40
22.	Steinmergel		0,20
23	Violette Mergel		1,—
24.	Steinmergel		0,08
25.	Rote Mergel		0,60
26.	Sandiger Steinmergel		0,08
27.	Violette Mergel		0,60
28.	Sehr feinkörniger, harter Sandstein		0,40
29.	Sandmergel		2,—
30.	Sand		0,60
31.	Grobkörniger, harter Sandstein		0,50
32.	Conglomerat		0,10
33.	Grüner Steinmergel		0,15
			39,50
34.	Rote Mergel 1,50	Obere bunte Mergel nicht ganz aufgeschlossen	15 m
35.	Grüne Mergel 0,34		

Kieselsandstein.

36.	2 Kieselsandsteinbänke	0,90 m
37.	Rote Mergel	0,30
38.	3 Bänkchen Kieselsandstein	0,30
39.	Sandige, violette Mergel	0,30
40.	Kieselsandstein	0,20
		2,10 m

Rote Mergel.

41.	Violette Mergel	0,15 m
42.	Grüne Mergel	0,50
43.	Intensiv rote Mergel mit grünen Schmitzen	7,50

44.	Steinmergelbänkchen	0,08
45.	Wie Nr. 43	3,50
46.	Steinmergelbänkchen	0,07
47.	Wie Nr. 43	0,60
		13,90 m

Dunkle Mergel oder Freihunger-Schichten.

48.	Steinmergel	0,05 m
49.	Rote und grüne Mergel . . .	0,08
50.	Steinmergelbänkchen	0,02
51.	Violette Mergel mit gelben Einschaltungen	0,80
52.	Steinmergel	0,10
53.	Sandige, dunkelgrüne und violette Mergel	0,45
54.	Harte, rote Mergel	0,15
55.	Dunkelviolette und grünliche Mergel .	0,65
		2,30 m

56. Bald mehr sandige, bald mehr dolomitische Bank.

Weiter unten haben wir die Fortsetzung des Profils, aber sehr variiert. Wir orientieren uns an Nr. 56, das mit Nr. 62 identisch ist.

Schilfsandstein.

57.	Graue, dem Stubensandstein ähnliche Sandsteinbank	0,40 m
58.	Grüne Mergel	0,30
59.	Dunkelrote, sandige Mergel mit eingeschalteten dünnen, etwas dolomitischen Sandsteinlagen	2,50
60.	Sandsteinbänkchen mit fossilen Regentropfen, keilt nach oben zu aus . .	15—30 cm
61.	Dunkelrote, sandige Mergel . . .	1,20 m
62.	Wieder Nr. 56, keilt nach dem Tal zu aus	0,80
63.	Sandiges, grünes Mergelbänkchen . .	0,05
		5,50 m

Gipskeuper.

64.	Grüne und rote Mergel	0,40 m
65.	Mehrere Steinmergelbänke mit Gipslagen .	0,45

66.	Rote Mergel	0,25 m
67.	Sandiges Band	0,05
68.	Rote Mergel	0,15
69.	Blutfleckenmergel	0,50

Kieselsandstein.

Der Kieselsandstein ist im Ammertal dadurch besonders interessant, dass man hier sehr schön beobachten kann, wie er nach Westen zu auskeilt. Oestlich der Linie Wurmlinger Kapelle-Müneck finden wir ihn als wenig mächtige, sehr harte, durch Wellenschläge, Kreuzschichtung, Tongallen, Steinsalzpseudomorphosen, Trockenrisse charakterisierte, verkieselte Sandsteinbänkchen. Am König Karl, Tübingen, besteht er aus 5 durch Mergel getrennte Bänkchen, zusammen 1,70 m mächtig.[1]) Am Spitzberg finden wir nur noch sein Aequivalent, feinen, tonigen, mehligen Mergel.[2]) Am schönsten ist er in der Tübinger Gegend im Elysium zu beobachten, wo er einen mehrere Meter hohen Wasserfall bildet, der früher den Studenten zum Sturzbad gedient hatte.[3]) An der Neuhalde ist er über 2 m mächtig (s. das Profil). Bei Roseck ist er in 5, durch Mergel getrennte, zusammen 1 m mächtige Bänkchen ausgebildet. An der Steige östlich Müneck ist er noch 3 bis 15 cm mächtig, bei Müneck ist er schon ausgekeilt. Ueber dem Kieselsandstein lagern

die oberen bunten Mergel, die sich von den unteren bunten Mergeln durch noch grössere Mannigfaltigkeit der Farbe, durch das Fehlen von Gips und durch das Auftreten durchlaufender Steinmergelbänke unterscheiden, die da, wo der Kieselsandstein fehlt, allein eine Abgrenzung ermöglichen. Sie sind am Oesterberg 14—15 m,[4]) am Spitzberg 14 m,[4]) bei Unterjesingen 10 m, an der Neuhalde 15 m, bei Müneck 13 m, bei Kayh und Herrenberg 16 m[4]) mächtig. Ein Profil östlich von Müneck zeigt uns sehr schön den Uebergang zum Stubensandstein.

[1]) Fener S. 30.
[2]) Lang, Württ. Jahresh. 1909, S. 107.
[3]) Quenstedt, Ausflüge S. 69.
[4]) Lang, Württ. Jahresh. 1909, S. 110.

1.	Dünne Sandplättchen mit dazwischen gelagerten, grünen Mergeln	0,40 m
2.	Grüne und violette Mergel	1,30
3.	Sandiger Steinmergel	0,15
4.	Grüne Mergel	0,20
5.	Hartes, grünes, sandiges Dolomitbänkchen	0,10

Obere, bunte Mergel.

6.	Rote Mergel	0,40
7.	Steinmergel	0,12
8.	Rote und grüne Mergel	3,—
9.	Steinmergel	0,10
10.	Rote und grüne Mergel	0,50
11.	2 Steinmergelbänke, durch rote Mergel unterbrochen	0,45
12.	Rote Mergel	0,35
13.	Steinmergel	0,05
14.	Rote und grüne Mergel	0,90
15.	Steinmergel	0,15
16.	Rote Mergel	0,65
17.	Steinmergel	0,25
18.	Rote und grüne Mergel	0,40
19.	Steinmergel	0,20
20.	Rote und grüne Mergel	0,50
21.	Steinmergel	0,05
22.	Rote und grüne Mergel	0,60
23.	Steinmergel	0,15
24.	Rote Mergel	1,—
25.	Steinmergel	0,05
26.	Rote und grüne Mergel	1,20
27.	Steinmergel	0,08
28.	Grüne Mergel	0,30
29.	Steinmergel	0,10
30.	Grüne und rote Mergel	0,50
31.	Steinmergel	0,07
32.	Grüne Mergel	0,90
		13,— m
33.	Kieselsandstein	3—15 cm

Auf die bunten Mergel folgt der

d) Stubensandstein,

welcher in der Nähe des Ammertals das Plateau des Schönbuchs bildet und erst in der Tübinger Gegend von höheren Schichten überlagert wird. Er ist petrographisch charakterisiert als hauptsächlich aus Quarz, Feldspat und Kaolin in allen Varietäten zusammengesetzter Sand bezw. Sandstein, teils ohne, teils mit dolomitischem, tonigem oder kieseligem Bindemittel, der alle Uebergänge zeigt von sehr feinem Korn bis zum Conglomerat. Zwischen die einzelnen Lagen sind vielfach sandige, grüne und violettrote Mergel und Steinmergel eingeschaltet. Wie Lang nachwies, ist es bei uns unmöglich, ihn weiter zu teilen, höchstens insofern, als nach unten zu Steinmergelbänke eingeschaltet sind. Bei Herrenberg unterhalb vom Steighäusle ist in den unteren Lagen eine muschelführende Steinmergelbank ausgebildet, die Ochsenbachschicht[1]). Seine Mächtigkeit beträgt am Steineberg etwa 40 m, am Spitzberg 35 m, am Oesterberg 50 m, bei Lustnau dagegen nur 15 m[2]). Die weicheren Lagen werden als Stubensand benützt, die härteren geben einen durch Strukturlosigkeit, herrliche weisse Farbe und gleichartige Beschaffenheit ausgezeichneten Werkstein, der in den Städten nur die Vorsicht verlangt, dass man Schichten mit dolomitischem Bindemittel an exponierten Stellen nicht verwende, da sie durch schweflige Säure zersetzt werden.[3]) Er wird im Ammertal in mehreren Brüchen abgebaut, doch wird er immer mehr von den künstlichen Bausteinen verdrängt. Ueber dem weissen Sandstein bilden die

e) Knollenmergel

nochmals eine markierte Stufe. Wir finden sie nördlich von Schwärzloch auf dem Steineberg, dem Oesterberg, wo sie auf der Fläche des Sandsteins flache, gerundete Buckel bilden (Kanzlersbuckel, Bussbuckel). Es sind grellrote oder

[1]) Kranz S. 6.
[2]) Begleitworte zu Blatt Böblingen von E. Fraas, 1896, S. 11.
[3]) Lang, Die technische Verwendbarkeit der Werksteine des schwäbischen Stubensandsteins.

violettrote, weiche Letten, die gern zu Rutschungen neigen und dadurch eine eigentümliche Unruhe im Gelände verursachen. Daher finden wir darin nur selten gute Aufschlüsse. Charakteristisch sind Einlagerungen von roten Steinmergelknollen, die vielleicht auf ähnliche Weise entstanden sind wie die Lösskindel. Palaeontologisch sind diese Tone von grosser Bedeutung als Lager des Zanklodon laevis, von dem am Fusse des Steinebergs schon seit alters zahlreiche Knochen gefunden wurden. Die Mächtigkeit der Knollenmergel beträgt in der Tübinger Gegend etwa 35 m. Auf den Kuppen des Oesterbergs und Steinebergs bildet der

f) Rhätsandstein (Silbersandstein, Bonebedsandstein, Viehwaidler)

eine dünne, flache Decke. Es ist ein kieselharter, sehr feinkörniger, gelblichweisser, glimmerreicher Sandstein, der sich beim Verwittern mit einer rötlichen, später dunkelbraunen Rinde überzieht. Schon von weitem kündigt er sich durch zahlreiche Bruchstücke an, da er auf den weichen Knollenmergeln nicht genügend Halt findet und in die Tiefe rutscht. Er gehört zu den interessantesten Bildungen in Schwaben, da er durch seine typische Meeresfauna, die bei Tübingen allerdings lange nicht so gut entwickelt ist wie z. B. bei Nürtingen, zeigt, dass mit ihm die freie Verbindung mit dem Weltmeer hergestellt und die Schranke gefallen war, welche die germanische Trias als lokale Bildung hatte entstehen lassen.

4. Diluvium und Alluvium.

a) Schotter

sind im Ammertal nur wenig verbreitet. Wir finden Muschelkalk- und Lettenkohlegerölle in einigen Trockentälchen bei Herrenberg, wo sie an der Mündung einen kleinen Schuttkegel bilden. Ferner bei der ersten Ammermühle. Sodann lagern Gerölle bei Pfäffingen und zwar nur wenig gerundete Keuper- und Lettenkohlegerölle, die ganz aus der Nähe stammen dürften.

Einen ganz anderen Habitus zeigen die Gerölle, die

auf der Schwelle bei Wurmlingen überall in den Aeckern zerstreut sind. Sie sind durchschnittlich kleiner. Es sind hauptsächlich Muschelkalk- und Keupergerölle, dunkle Kalke, Steinmergel, Sandsteine, Kiesel, Toneisenstein, ferner zahlreiche Weissjuragerölle und einzelne Buntsandsteine, also Neckarschotter. Ihrer Höhenlage nach — man findet sie bis 40 m über dem Ammertal — sind sie mit den hochgelegenen Buntsandstein führenden Schottern der Rottenburger und Nürtinger Gegend zu parallelisieren, deren Ablagerung in die älteste Eiszeit zu verlegen ist.[1]) Wir müssen demnach annehmen, dass damals der Neckar wenigstens teilweise über diese Schwelle, die hier infolge der geringen Mächtigkeit des Schilfsandsteins entstanden war, floss und sie verbreiterte und vertiefte. Dass im Ammertal, das bei der Korrektion teilweise aufgeschlossen wurde, diese Neckarschotter nicht zu finden waren, ist daraus zu erklären, dass sie im eigentlichen Talbett wieder weggeschwemmt wurden.

Durch diese Ueberflutung des Neckars will Stoller auch das vereinzelte Vorkommen von Weissjurageschieben im Käsenbach erklären.[2]) Ich fand nun im Käsenbachtal Weissjurageröllе, die bis Waldhausen reichen, ebenso im Weilerbachtal bis Hagelloch und im Goldersbachtal bis Bebenhausen. Da aber hier sehr viele Strassen mit Flussgeröllen beschottert sind, ist anzunehmen, dass sie von diesen Strassenschottern stammen.

Ferner finden wir im Goldersbachtal in der Talsohle Gerölle von Keupersandstein, Rhät und Lias. Dagegen konnte ich durch Handbohrungen und an einigen kleinen Aufschlüssen konstatieren, dass die Terrassen, die nach Stoller bei Lustnau zwischen 345 und 360 m liegen und gut mit der Höhenlage der oberen, konstant anhaltenden Terrasse des Neckars übereinstimmen und am Oesterberg ein Gegenstück haben, keine Schotterterrassen sind, sondern durch den Stubensandstein gebildet sind. Es lagen hier nur ganz oberflächlich vereinzelte Keuper- und Weiss-

[1]) cfr. Held, Höhenschotter und Hochterrasse bei Rottenburg a. N. Diss. Tübingen 1912.

[2]) Stoller, S. 34 und 35.

juragerölle, darunter folgt aber Schutt oder Lehm. Ferner sind auf der alten Karte von Böblingen, wie auch auf dem revidierten Blatt bei Breitenholz Gerölle eingezeichnet. Ich fand dort nur Gipskeuperschutt.

b) Glacial.

Unzweifelhafte Spuren von Vergletscherungen konnte ich im Ammertal nirgends nachweisen. Stoller hielt zwar den Schutt von Rhät- und Stubensandstein, der in einer Sandgrube am Weg nach Waldhausen aufgeschlossen ist, für Moränenschutt. „Das Liegende des Schuttes bildet ein weicher Stubensand, dessen obere Lagen flach gewellt und mit dem Moränenmaterial innig verknüpft sind. Auch an anderen Anbrüchen sieht man schwache Störungen in der Lagerung der obersten Schichten".[1]) Wir haben es hier aber offenbar nur mit altem Gehängeschutt zu tun, wie wir ihn noch mehrmals in der Nähe von Tübingen finden. Die unregelmässige Lagerung des Stubensandsteins ist demnach nicht auf Gletscherdruck, sondern auf Rutschungen der Neigung des Gehänges entsprechend zurückzuführen.

Auch zwischen Schlossberg und Oesterberg soll sich nach Stoller ein Gletscher befunden haben, wie er aus einem dort von Koken gefundenen ausgezeichnet geschrammten Elephas primigenius-Zahn schliesst.[1]) Ein genaues Profil dieser Ablagerungen, die nicht mehr aufgeschlossen sind, finden wir bei Koken,[2]) nach welchem die Schichten zweifellos fluviatil sind.

c) Löss und Lehm

bedecken namentlich im oberen Ammertal grosse Flächen. Ihre Verbreitung stellte ich durch annähernd 1000 Handbohrungen fest. Sie sind mit Vollfarbe eingetragen, wo sie 1 m und darüber mächtig sind. Der Gehalt an $CaCO_3$ ist noch beinahe durchweg erhalten und nur an den Rändern der Lehmflächen oder da, wo der Lehm durchfeuchtet

[1]) Stoller, S. 39 und 40.

[2]) Koken, Löss und Lehm in Schwaben, N. Jahrb. f. Min. 1900 II, S. 171.

ist, verschwunden. Beweise für eine wiederholte Lehmbildung, wie sie bei der Aufnahme des benachbarten Blattes Nagold zu beobachten waren, fand ich nirgends, woran vielleicht die geringe Zahl von Aufschlüssen, die wir im Ammertal haben, Schuld ist. In der Lehmgrube am Weg von Reusten nach Hailfingen sind aufgeschlossen:

1. Lehm . . . . . 0,30 m
2. Heller, sehr feiner Löss . . . 1,50
3. Gröberer, rotbrauner Lehm mit kohligen Beimengungen, kleinen Mergelstückchen und Lösskindeln . . . . . 2,—

Die Grenze zwischen Löss und Lehm ist hier sehr scharf. Es scheint, dass der Lehm auf fluviatilem, der Löss auf äolischem Wege gebildet ist.

Auch die Höhenlehme bei Tübingen sind nach Koken als einheitlich aufzufassen[1]).

Die Entstehung des Lehmes ist auf verschiedenem Wege erfolgt. Der grösste Teil des Flächenlehms dürfte als äolische Bildung anzusehen sein. Auf dem Plateau südöstlich von Herrenberg zeigte sich bei dem Bau eines Gutshofes, dass mehrere Male unmittelbar neben Mergeln mehrere Meter tiefer Lehm lagerte. Dies ist nur so zu erklären, dass hier Erosionstäler durch Löss zugeweht wurden. Auch das häufige Auskeilen der Lössdecke auf den Kämmen der Hügel weist auf äolische Bildung hin. Die Ostabhänge zeigen in Bezug auf Lössbedeckung den Westabhängen gegenüber eine gewisse Bevorzugung, die aber nicht unbedingt durchgeführt ist[2]). An manchen Stellen geht der Löss unmittelbar in den Verwitterungsboden der Lettenkohle über. Es ist anzunehmen, dass dieser Verwitterungsboden oft von Wind und Wasser umgelagert wurde, doch ist eine Unterscheidung von sekundär und primär gelagertem Löss nicht

[1]) Koken, Hochterrasse und Steppenfauna bei Tübingen.

[2]) Sonderbarer Weise wird diese Bevorzugung der Ostabhänge oft als Beweis für die äolische Bildung von Löss und Lehm angeführt, trotzdem nach Sauer zur Zeit der Ablagerung derselben ganz andere klimatische Verhältnisse bestanden wie jetzt und bei uns nicht West-, sondern Südwinde vorherrschten. A. Sauer, die klimatischen Verhältnisse der Eiszeit mit Rücksicht auf die Lössbildung. Württ. Jahreshefte 1901, S. CIX.

leicht möglich. Die Lehme bei Tübingen sind nach Koken auf fluviatilem Wege entstanden. Ihre tieferen Lagen fallen nach demselben in die Hochterrassenzeit, bei den Lehmen im oberen Ammertal aber war mir eine Einreihung nicht möglich, da ich darin keine Knochen fand. Im Lehm sind an vielen Stellen die bekannten Lößschnecken zu finden, ausserdem massenhaft Lösskindel. Die Lehme bei Tübingen sind durch ihren Knochenreichtum bekannt. Von grösster Bedeutung sind die Lehme in agronomischer Hinsicht, da auf ihnen ausgezeichnete Felder liegen, die sich, sehr tiefgründig und leicht zu bearbeiten, namentlich für den Hopfenbau eignen, der im Ammertal in grosser Blüte steht. Auch in Ziegeleien, namentlich bei Tübingen, werden die Lehme mehrfach verwertet.

d) Kalktuff

ist nur bei Reusten im Talbett abgelagert, wo er bei Brunnengrabungen zum Vorschein kam. Zur Zeit ist er nicht aufgeschlossen.

e) Gehängeschutt

wird im Ammertal vielfach von den Sandsteinen gebildet, die auf ihrer weichen Unterlage leicht ins Rutschen geraten. Namentlich der Schilfsandstein rutscht oft in ganzen Lagen in die Tiefe, so dass der Schutt den Gipskeuper wie einen Mantel umgibt, wie wir es bei Herrenberg und Pfäffingen sehen.

Der leichter verwitternde Stubensandstein zeigt diese Erscheinung nicht so stark. Doch finden wir oberhalb Pfäffingen in der Höhe des Gipskeupers im Schutt eine Stubensandgrube angelegt, in der wir noch einen Zusammenhang der allerdings sehr stark gestörten Schichten erkennen können; da der nächste anstehende Stubensandstein und bunte Mergel eine halbe Stunde davon entfernt sind, sehen wir daraus, wie widerstandsfähig der Gehängeschutt sein kann und wie vorsichtig man sein muss, ihn nicht etwa mit Moränenschutt zu verwechseln.

Der Rhätsandstein kommt bei seiner geringen Entwicklung im Ammertal für Gehängeschutt weniger in Betracht.

f) Schwemmland.

Als Schwemmland sparte ich die vom Grundwasser konstant durchspülten horizontalen Talböden aus. Diese sind im Ammertal aus Schutt, Letten, Sand, hauptsächlich aber aus weichem Schlamm gebildet.

g) Moorige Bildungen

finden wir von Unterjesingen ab. Nach Vogel[1]) wurde früher bei Schwärzloch Torf gestochen und bei der alten Anatomie kam bei Brunnengrabungen durch phosphorsaures Eisen schön blau gefärbter Torf zum Vorschein.[2]) Aber diese Torfbrüche sind längst wieder verlassen. Auch bei den Probegruben zu der Ammertalbahn wurde mehrfach Moorboden aufgedeckt. In einer solchen ergab sich folgendes Profil: (bei Kilometer 7 + 350 ab Tübingen[3])

1. Humus	0,25 m
2. Lehm	0,50
3. Zähe Letten	0,50
4. Schlammsand	0,25
5. Moorboden	0,25
6. Etwas sandiger Moorboden	3,50
7. Weicher, schlammiger Moorboden	2,—

Dieser ungünstige Grund legte dem Bahnbau bedeutende Hindernisse in den Weg. Die Ammerbrücke bei Ammern z. B. musste auf 12 m lange Pfähle gestellt werden, da erst in dieser Tiefe der feste Grund erreicht wurde und der Uebergang über das Schiesstäle bei Herrenberg senkte sich und zeigt Risse, trotzdem er auf einem Rost von Eisenbetonpfählen ruht.

---

[1]) Vogel, 1832. S. 31.
[2]) Quenstedt, Ausflüge, S. 95.
[3]) Akten der Ammertalbahn.

IV. Hydrologische Verhältnisse.

Der zerklüftete Hauptmuschelkalk mit dem Trigonodusdolomit lässt alles Wasser schnell versickern, doch kommt es in tiefen Erosionstälern wieder zum Vorschein. Durch solche Quellen, die sich durch das Fehlen von Gips auszeichnen, werden Reusten und Poltringen mit Wasser versorgt. Auch die Ammerquelle entspringt vermutlich aus dem Muschelkalk, denn in der vielfach zerschnittenen dünnen Lettenkohlendecke ist die Bildung einer solch starken, gleichmässigen Quelle unmöglich. Ausserdem ist gerade an der Ammerquelle eine Schichtenknickung, so dass ich es für sehr wahrscheinlich halte, dass es sich hier um die versunkenen Tagwasser der Muschelkalkfläche handelt.

Der wichtigste Quellhorizont ist im Ammertal die Lettenkohle, mit ihrem Wechsel von schwer- und leichtdurchlässigen Schichten. Wir finden in ihr daher mehrere wasserführende Bänke, namentlich an der unteren Grenze des Sandsteins und der Anthrakonitbank. Aber die wenig mächtigen Schichten trocknen im Sommer rasch aus (Hungerbrunnen) und die auf der Höhe liegenden Ortschaften litten infolgedessen häufig unter Wassermangel, weshalb sie jetzt vom Kühleberg aus mit Wasser versorgt werden (Gäuwasserversorgung). Unten in der Ammersenkung dagegen strömt das Wasser von den Höhen zusammen und die zahlreichen Brunnen in Gültstein und die Quellen bei Herrenberg zeugen von dem nie versiegenden Wasserüberfluss. Ferner entspringen bei Entringen mehrere Quellen in der Lettenkohle und auch die Brunnen Oberndorfs reichen bis in diese Tiefe. Soweit die Lettenkohle nicht vom Gipskeuper überlagert wird, ist die Qualität des Wassers vorzüglich.

Auch in dem Gipskeuper, der in der Regel aus schwer durchlässigen Schichten besteht, entspringen viele Quellen. Er liefert aber das schlechteste Wasser im ganzen Lande,

das infolge seines hohen Gehaltes an Gips, der beim Kochen nicht ausfällt, gesundheitsschädlich und kaum für technische Zwecke zu verwenden ist. Namentlich Mönchberg, Kayh, Breitenholz, Unterjesingen und Pfäffingen haben darunter zu leiden. In Kayh z. B. musste das Kochwasser früher eine Viertelstunde nordöstlich vom Dorf oder aus Altingen geholt werden. Auch ein Brunnen, der bis in die Lettenkohle reichte, lieferte nur gipshaltiges Wasser.[1]) Jetzt ist diesem Uebelstande durch eine Wasserleitung von Altingen her, die auch Obermönchberg versorgt, abgeholfen, während Unterjesingen und Pfäffingen von Poltringen her eine Wasserleitung bekommen sollen. Der Salzbrunnen in Mönchberg führt ausser Gips auch Kochsalz.

Ueber dem Gipskeuper bildet der Schilfsandstein und die sich ihm in hydrologischer Beziehung ähnlich verhaltenden Freihungerschichten einen Quellhorizont, der aber bei der geringen Entwicklung des Schilfsandsteins von untergeordneter Bedeutung ist. Aus diesen Schichten wird die Wasserleitung in Breitenholz und Lustnau gespeist; da über dem Schilfsandstein noch Gips lagert, führt auch dieses Wasser Gips, aber so wenig, dass es ohne Schaden verwendet werden kann. Eine Untersuchung des Lustnauer Wasserleitungswassers z. B. ergab im Liter nur 0,022 g Schwefelsäure an Ca gebunden.

In den bunten Mergeln entspringen nur im Kieselsandstein hin und wieder kleine Quellen, z. B. in dem Bohrloch bei der Anatomie in Tübingen.[2])

Darüber bildet der Stubensandstein wieder einen ausgezeichneten Quellhorizont. Hier entspringen die zahlreichen Waldbäche des Schönbuchs. In ihm sind die uralten Brunnenstuben Tübingens gefasst. Doch konnten diese Quellen, deren Wasser in der Regel zwar sehr gut ist, aber bei anhaltendem Regen und der Schneeschmelze trübe wird,[3]) den immer steigenden Wasserbedarf Tübingens

[1]) O.A.-Beschreibung von Herrenberg, S. 171.
[2]) Vogel, 1832, S. 15.
[3]) Analysen des Tübinger Wassers s. Dorn und Hüfner, Die Wasserversorgung in Tübingen, Württ. Jahresh. 1879, S. 55 und Eisenbach, Beschreibung und Geschichte der Stadt und Universität Tübingen 1822, S. 592.

längst nicht mehr decken, weshalb die Tübinger Wasserleitung vom Neckar aus gespeist wird. Knollenmergel und Rhätsandstein kommen im Ammertal bei ihrer geringen Verbreitung als Wasserhorizont nicht in Betracht.

Das Schwemmland führt im Ammertal überall reichlich Wasser, das aber, wie nicht anders zu erwarten, gewöhnlich stark durch Gips verunreinigt ist. Bei Altingen, wo daraus zahlreiche Quellen entspringen, ist es auf dem südlichen Ammerufer nahezu gipsfrei, während es auf dem nördlichen einen hohen Gipsgehalt hat. Auch Pfäffingen deckt seinen Wasserbedarf aus dem Schwemmland. Doch ist hier das Wasser kaum mehr geniessbar. Da der Gehalt des Flusswassers an löslichen Stoffen von dem durchflossenen Gebiet abhängt, muss natürlich auch das Ammerwasser sehr viel Kalk und Gips mit sich führen. Nach einer Analyse von Schübler[1]) enthält klares Ammerwasser im Liter gelöst $CaCO_3$ 0,456 g, Chlormetalle und schwefelsaure Salze 0,974 g.

[1]) Begleitworte zu Atlasblatt Calw, S. 23.

V. Tektonik.

Da die Tektonik des kleinen Ammertals nur durch den Vergleich mit einem grösseren Gebiet verständlich ist und nur als Teil eines ganzen tektonischen Systems Interesse finden kann, muss ich hier etwas weiter ausgreifen.

Der Beginn der jetzigen orographischen Gestaltung Württembergs ist ins Tertiär zu verlegen. Im Zusammenhang mit dem Aufsteigen der Alpen und dem Versinken des Rheintalgrabens hat sich im Vorland der Alpen ein System von Zerrungen gebildet, die Schwaben in eine Anzahl von Einzelschollen aufgelöst haben (Schollenlandschaft). Die Störungen verlaufen, dem alten varistischen Gebirgszug entsprechend von SW nach NO (varistisches Streichen) oder senkrecht dazu (herzynisches Streichen). Zugleich setzte mit dem Einbruch des Rheintals eine neue Phase der Denudation ein, welcher die einzelnen Schichten, ihrer Höhenlage entsprechend, verschieden rasch zum Opfer fielen, da die Denudation natürlich an exponierten Stellen am kräftigsten wirkt. Auf diese Weise entstand im Anschluss an das Grundgebirge das System der schwäbischen Stufenlandschaft, nämlich der Buntsandstein als Decke auf dem Grundgebirge, die Muschelkalk-, Keuper-, Schwarz- und Braun- und Weissjuraplatte, welche alle schwach gegen Südosten einfallen.

In diesem grösseren Verband gehört das Ammertal tektonisch dem kleineren Schönbuch-Fildersystem an, das geographisch und orographisch einheitlich aufzufassen ist, seiner Tektonik nach aber aus 4 Tafeln besteht, von denen drei in nordöstlicher Richtung treppenförmig abbrechen, während die vierte senkrecht dazu vorgelagert ist. Die beiden südlichen Tafeln, zu denen das Ammertal gehört, sind das Bromberggebiet und die Walddorfer Höhe.

Da auch innerhalb dieser Tafeln Störungen vorkommen, müssen wir im Ammertal 4 Tafeln unterscheiden, die durch Verwerfungen oder Knickungen voneinander getrennt sind, nämlich 1. die Nebringen-Affstätter Höhe, 2. die Platte des oberen Ammertals, 3. den Reustener Horst, 4. die Platte des unteren Ammertals.

1. Die Nebringen-Affstätter Höhe. Die Grenze des oberen Ammertals wird durch einen Höhenzug gebildet, der sich vom Rötelesberg über Oberjesingen bis nach Oberjettingen hinzieht. An diesen Höhenzug schliesst sich eine etwa um 2—2½% gleichmässig gegen OSO. einfallende Platte an. Wir finden die obere Grenze des Trigonodusdolomits in folgenden Höhen

	Höhe	Entfernung	Gefäll	Richtung
bei Oberjesingen	535 m	3,5 km	2,4%	OSO.
Am Rötelesberg	450 m			
Oberjettingen	575 m	8 km	2%	OSO.
zwischen Sindlingen und Nebringen	500 m			
Tailfingen	410 m			

Von Tailfingen bis Haslach wird diese Platte durch eine Verwerfung scharf abgegrenzt, die von Haslach bis zum Rötelesberg durch ein verstärktes Einfallen der Schichten ersetzt ist. In Herrenberg ist die obere Grenze der Lettenkohle 430 m hoch. Südlich von Kuppingen die des Trigonodusdolomits 480 m, woraus sich ein Einfallen von etwa 4% gegen Südosten ergibt. Am Eintritt der Strasse von Herrenberg nach Hildrizhausen in den Wald finden wir den Trigonodusdolomit 430 m hoch, so dass sich von hier bis Herrenberg sogar ein Einfallen von 6% ergibt.

Trotz dieser grossen Höhendifferenzen geht hier nirgends eine grössere Verwerfung durch, vielmehr sehen wir in den Trockentälchen, wie der Trigonodusdolomit ganz regelmässig einfällt und schliesslich unter der Lettenkohle verschwindet. Auch an der Bleiglanzbank, die wir am Rötelesberg nach Osten zu nacheinander in 478, 467, 458 und südlich davon in 455 m Höhe anstehen finden, können wir nur dieses regelmässige Einfallen konstatieren.

2. An die Nebringen-Affstätter Platte schliesst sich die Platte des oberen Ammertals an. Bei Altingen finden wir die Bleiglanzbank in 382 m Höhe, die obere Grenze der Lettenkohle ist hier also etwa 365 m hoch. Bei Kayh ist sie ungefähr bei 380 m. Die Platte fällt also um 1,2% gegen Südosten ein und streicht von SW. nach NO. Dieses Einfallen macht aber der Schilf- und Stubensandstein nur in kleinerem Maße mit, was auf das starke Anschwellen des Gipskeupers zurückzuführen ist. Bei Herrenberg ist die obere Grenze des Schilfsandsteins 522 m, am Grafenberg bei Kayh 498 m und die untere Grenze des Stubensandsteins 534 m hoch. Von hier ab scheint die Mächtigkeit des Gipskeupers konstant zu bleiben, denn Schilfsandstein und Stubensandstein fallen bis Breitenholz der Lettenkohle entsprechend ein. Wir finden nämlich die untere Grenze des Stubensandsteins nördlich von Breitenholz in einer Höhe von 395 m.

Seiner Tektonik nach gehört die Platte des oberen Ammertals zum Walddorfer Gebiet des Schönbuchs, von dem sie nur orographisch durch den durch Erosion entstandenen Steilabfall des Schönbuchs getrennt ist. Gegen SO. schliesst sich daran, durch ein System von Verwerfungen und eine Flexur getrennt

3. der Reustener Horst an, der bei dem Einbruch der oberen und unteren Ammertalplatte stehen geblieben ist und im Südwesten noch mit der Nebringen-Affstätter Höhe im Zusammenhang steht. Es ist dies die unregelmässigste Platte im Ammertal. Ihre westliche Hälfte fällt ganz schwach gegen NO. ein. Die obere Grenze des Trigonodusdolomits ist im Kochenhartgraben 410 m, bei Reusten 405 m, die obere Grenze der Lettenkohle am Hartwald 401 m, die Bleiglanzbank bei Breitenholz 413 m hoch. Ihre östliche Hälfte dagegen fällt um 0,7% gegen Südosten ein, denn wir finden die Bleiglanzbank bei Entringen 405 m, an der Schwarzenburg 491 m hoch. Da der Gipskeuper von Entringen ab wieder an Mächtigkeit verliert, fällt der Schilfsandstein etwas stärker ein. An der Schönbuchspitze ist er 497 m, an der Schwarzenburg 450 m hoch, was einem Einfallen von 2,3% entspricht. Nach Norden zu findet dieser

Horst am Steilabhang des Schönbuchs sein Ende, denn von Müneck und der Schönbuchspitze an fallen die Schichten stark gegen Nordosten ein, wobei auch eine kleine Verwerfung auftritt, so dass weiter nördlich die Lagerung normal zu dem Walddorfer Gebiet ist. Gegen Südosten zu wird der Horst begrenzt durch die Bebenhausen-Aichspalte, die als Verwerfung das Ammertal betritt, hier aber in eine sich immer mehr verflachende Flexur übergeht.

4. Die Platte des unteren Ammertals ist wieder einheitlicher und zeigt nur in ihrem westlichen Ende einige Unregelmässigkeiten. So ist bei Unterjesingen ein Stück durch einen grabenförmigen Einbruch abgetrennt. Ferner finden wir südlich vom Kegelriss die Bleiglanzbank in 405 m, südlich von Poltringen in 378 m Höhe, was einem Einfallen von 1,4% gegen NO. entspricht. Da der Reustener Horst nördlich der Ammer gegen SO. einfällt, so ist hier gerade im Ammertal auf eine kurze Strecke eine Synklinale.

Auch auf dem Pfaffenberg liegt der Schilfsandstein (472 m) höher als auf dem Baylerberg bei Unterjesingen (425 m), was wieder zum Teil auf der ungleichen Ausbildung des Schilfsandsteins und Gipskeupers beruht, aber schon beim Wurmlinger Berg ist diese Höhendifferenz durch rascheres Einfallen ausgeglichen, so dass von hier aus bis Lustnau die Platte durchschnittlich um etwa 2% gegen SO. einfällt. Wir finden nämlich die obere Grenze des Schilfsandsteins in folgender Höhe:

	Höhe	Entfernung	Neigung
bei Unterjesingen . . .	425 m		
am Vöhrenberg in Tübingen	350 m	8 km	1,3%
bei Lustnau	320 m		
Am Sattel zwischen Spitzberg und Wurmlinger Kapelle	415 m	6 km	1,6%
an der Tübinger Neckarbrücke	317 m		
Am Vöhrenberg . . .	350 m	1,3 km	2,5%
Tübinger Neckarbrücke .	317 m		

Diese Tafel gehört ihren Lagerungsverhältnissen nach zu der Waldhauser Höhe, die sich von Bebenhausen bis Nürtingen hinzieht.

Wenden wir uns nun zur Untersuchung der einzelnen Bruchlinien:

Die Bruchlinie im oberen Ammertal lässt sich am schönsten bei Tailfingen beobachten. Hier steht am nördlichen Abhang des Schmalbachs in halber Höhe Trigonodusdolomit 408 m hoch an. Gegenüber der Kirche aber verschwindet er plötzlich und der steile Abhang verflacht sich rasch. Am Strassenkreuz östlich von Tailfingen dagegen finden wir in derselben Höhe rote Gipskeupermergel anstehen, die sich bis Altingen hinziehen, wo wir in 382 m Höhe die Bleiglanzbank finden. Es geht hier also eine Verwerfung mit 55—60 m Sprunghöhe durch.

Von Tailfingen aus zieht sich die Verwerfung in ganz unregelmässiger Linie in nordwestlicher Richtung weiter und überall, wo uns die mächtige Lehmdecke das anstehende Gestein freigibt, können wir den charakteristischen Wechsel des gelben Lettenkohle- und roten Gipskeuperbodens beobachten, so namentlich im Heckental, im Fuchsloch, am Weg von Gültstein nach Nebringen.

Sehr auffällig macht sich die Verwerfung ferner am Lettenkohlesandsteinbruch bei Nebringen bemerkbar, in welchem der Grenzdolomit in 435 m Höhe ansteht. Unmittelbar am Fuss der Halde dagegen finden wir wieder rote Mergel anstehen, die bis zu 400 m reichen, so dass hier die Sprunghöhe nur noch 35 m beträgt. Von hier aus nimmt die Sprunghöhe der Verwerfung, die sich in gerader Richtung über die Bahnlinie Haslach zu fortsetzt, noch weiter ab. In dem Trockentälchen südlich von der Buchhalde ist die obere Grenze des Trigonodusdolomits 450 m hoch, am Bahnübergang 430 m, so dass die Sprunghöhe hier nur mehr 20 m beträgt.

Sehr kompliziert sind weiterhin die Verhältnisse auf der Buchhalde. Die obere Grenze des Trigonodusdolomits ist hier am westlichen Abhang des Klettertales 460 m hoch, auf der anderen Seite des Tales dagegen fand ich bei einer Grabung in 459 m Höhe Zellenkalk anstehen, so dass hier

die Sprunghöhe noch etwa 18 m beträgt. Zwischen diesen beiden Punkten aber sind im Klettertal in grösserer Tiefe rote Gipsmergel aufgeschlossen. Es ist hier also eine Scholle noch weiter eingebrochen und das Klettertal ist ein kleiner Graben, wodurch auch die Entstehung dieses ganz zuflusslosen Tälchens erklärt ist. Auch in dem Tälchen nördlich der Buchhalde finden wir die Verwerfung. Am Weg, der von Haslach in das Tal führt, sind die Schichten stark gestört und die obere Grenze des Trigonodusdolomits senkt sich plötzlich um 15—20 m. Die letzte Spur der Verwerfung finden wir in dem Trockentälchen nördlich von Haslach, wo wir ebenfalls ein plötzliches Sinken des Trigonodusdolomits wahrnehmen können; weiter nördlich lässt sie sich aber nicht mehr verfolgen.

Von dem Steinbruch bei Nebringen an, wo, wie wir gesehen haben, die Sprunghöhe plötzlich um 20 m sinkt, tritt dafür eine Flexur auf, die parallel zu der Verwerfung verläuft. In den zahlreichen Aufschlüssen in den Trockentälchen sehen wir, wie östlich von der Verwerfung die Schichten ziemlich ungestört bis in die Nähe der Bahnlinie verlaufen, wo sie plötzlich stark gegen NO. einfallen und der Muschelkalk unter der Lettenkohle verschwindet. Auch diese Flexur können wir bis zu dem Tälchen nördlich von Haslach verfolgen, während, wie oben beschrieben, weiter nördlich die Schichten gleichmässig gegen SO. einfallen.

Oestlich von Tailfingen können wir die Verwerfung nur noch eine kurze Strecke weit in gerader Richtung verfolgen, dann aber verhindert die mächtige Lössdecke jede Beobachtung, so dass wir nur aus einigen Aufschlüssen die ungefähre Lage der Störungen feststellen können. Jedenfalls muss sie hier rechtwinklig umbiegen, denn im Kochenhartgraben, den sie schneiden müsste, ist nirgends eine Störung zu sehen. Wie schon erwähnt, steht am Weg von Altingen nach Tailfingen in 382 m Höhe die Bleiglanzbank an. Dieselbe Bank finden wir wieder am Weg von Altingen nach Reusten bei dem Bierkeller in 394 m Höhe (in der alten Karte ist diese Stelle als Lettenkohle eingetragen). Es geht hier also eine Verwerfung von 12 m

Sprunghöhe durch. In dem Lettenkohlenbruch bei Altingen ist die Grenze zwischen Lettenkohle und Gipskeuper 410 m hoch schön aufgeschlossen und in dem Kochenhartgraben finden wir in derselben Höhe Trigonodusdolomit, so dass zwischen dem Bierkeller und dem Steinbruch eine Verwerfung mit etwa 30 m, zwischen dem Steinbruch und dem Kochenhartgraben eine mit 15—20 m Sprunghöhe durchlaufen muss, denn diese Höhendifferenzen können nicht etwa durch ein gleichmässiges Einfallen gegen Norden erklärt werden, da in dem Steinbruch die Schichten fast vollständig normal gelagert sind. Diese drei Verwerfungen vereinigen sich bei den Halden an der Ammer östlich von Altingen, wo wir ein treppenförmiges Abbrechen der Schichten feststellen können. Wir sehen, wie die Lettenkohle, die in einer Höhe von 405 m den Trigonodusdolomit überlagert, terrassenförmig abbricht und unter dem Gipskeuper verschwindet. Da in einer Mergelgrube östlich von Altingen die Bleiglanzbank 390 m hoch ansteht, beträgt die gesamte Sprunghöhe etwa 45—50 m. Wir haben hier also die interessante Erscheinung, dass eine Verwerfung rechtwinklig umbiegt, indem sie sich in eine Schar von kleineren Verwerfungen auflöst.

Jenseits der Ammer gehen diese Verwerfungen bald in eine Flexur über, die wir in nordöstlicher Richtung bis an den Hartwald verfolgen können. Dann aber verhindert der Waldboden jede Beobachtung. Auch nördlich vom Wald können wir sie nirgends feststellen, da wir hier im Gipskeuper keine geeigneten Aufschlüsse haben. Erst am Steilabhang des Schönbuchs finden wir sie wieder. Unterhalb von Müneck ist eine Schilfsandsteinterrasse in 490 bis 500 m Höhe, an dem gegenüberliegenden Waldrand, an der Spitalhalde dagegen ist die untere Grenze des Stubensandsteins in 495 m und in der dazwischen liegenden Schönbuchecke in 510 m Höhe. Weiter nördlich lässt sie sich nicht feststellen.

Dagegen sehen wir in dem Steinbruch westlich von Müneck eine kleine Verwerfung von etwa 10 m Sprunghöhe, die fast senkrecht zu der Flexur verläuft, aber nur ganz lokal zu sein scheint.

Die zweite grössere Verwerfung im Ammertal ist die Bebenhausen-Aichspalte, die von Bebenhausen her bei Roseck in das Ammertal eintritt. In einer Klinge südlich von Roseck finden wir 411—412 m hoch Kieselsandstein und bei 423 m die untere Grenze des Stubensandsteins vorzüglich aufgeschlossen. Unmittelbar daneben ist in dem Hohlweg westlich von Müneck der Schilfsandstein 429 m hoch aufgeschlossen. Es geht hier also eine Verwerfung mit etwa 35 m Sprunghöhe durch. Die dem Steilabfall des Schönbuchs vorgelagerten Schilfsandsteinterrassen des Altenbergs (431 m) und des Kohlers (405,1 m) zeigen 25 m Höhendifferenz. Aber die Verwerfung ist hier schon in eine Flexur übergegangen, denn in einigen Aufschlüssen sehen wir die Schichten stark gegen SO. einfallen. Nach SW. zu verflacht sich diese Flexur immer mehr, so dass wir bei Poltringen nur mehr ein Einfallen von 2% finden. Auch westlich von Oberndorf fand ich nirgends eine Spur von einer Verwerfung, sondern nur wieder ein Einfallen von ungefähr $2^1/_2$% gegen SO. Ebenso zeigt das Schilfsandsteinplateau östlich von Oberndorf, von einer flachen Einsenkung abgesehen, keine Störungen, denn der Tannenrain ist 484,8, der Kegelriss 466,9, der Rondelrain 474,7, der Pfaffenberg 472,3 m hoch. Dieses Ausklingen der Verwerfung ist umso überraschender, als H. Müller[1]) von Ergenzingen-Eckenweiler bis Seebronn eine Verwerfung feststellte, die ihrer Richtung und Sprunghöhe nach genau die Fortsetzung der Bebenhauser Spalte bildet. Durch dieses Ausklingen wird das Einfallen des westlichen Teils der unteren Ammertalplatte gegen NO., das ich oben nachgewiesen habe, erklärt.

Eine weitere Spalte finden wir bei Unterjesingen, die von SW. nach NO. verläuft. Am Weg von Unterjesingen auf den Bayler Berg am Kirchhof vorbei stehen von 400 bis 405 m Höhe dünne Schilfsandsteinplättchen an, die ganz ungestört gelagert sind. Geht man weiter den Berg hinauf, so sieht man plötzlich wieder Gipskeuper anstehen,

[1]) H. Müller, Ueber die Tektonik des Gebiets zwischen Eutingen und Seebronn. Centralbl. f. Min. etc. 1911, S. 280—82.

der in 425 m Höhe wieder normal vom Schilfsandstein überlagert ist. Weiter oben sind die bunten Mergel mit dem Kieselsandstein in 441 m und die untere Grenze des Stubensandsteins in 451 m Höhe schön aufgeschlossen. Es geht hier also eine Verwerfung mit 20 m Sprunghöhe durch. Auch diese konnte ich auf der gegenüber liegenden Seite des Ammertals nirgends nachweisen. Sehr interessant, aber über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehend, wäre die Frage, ob diese Verwerfung zu den Störungen bei Bebenhausen in Beziehung steht, oder nur lokaler Natur ist.

VI. Die Entstehung des Ammertals.

Auf Grund der tektonischen Verhältnisse können wir uns ein ungefähres Bild von der Entstehung des Ammertales machen. Nach dem Einbruch der oberen Ammertalplatte waren die stehen gebliebenen Schichten der Wirkung der Atmosphärilien sehr exponiert und es setzte daher der Bruchlinie entlang eine energische Erosion ein.

Die Gewässer, die sich in dem auf diese Weise entstehenden Tälchen sammelten, mussten parallel zu der Verwerfung, dem Fallen der Schichten entsprechend, in südöstlicher Richtung abfliessen und griffen dadurch auch die abgesunkene Scholle an. So entstand ein tiefes Erosionstal, welches sich immer mehr erweiterte, indem der Abbruchsrand des Keupers, in welchem die Abtragung in vertikalen Schnitten vor sich geht, immer weiter nach NO. zurückwich, während auf der stehen gebliebenen Scholle der Keuper infolge seiner exponierteren Lage allmählich bis auf die widerstandsfähige Lettenkohle vollständig abradiert wurde. Der jetzige Steilabfall des Schönbuchs ist demnach ausschliesslich durch Erosion entstanden und nur wegen der geringen Entwicklung des Schilfsandsteins so unvermittelt, wie wir am Herrenberger Schlossberg sehen, der sich als lange, schmale Zunge in das Tal vorschiebt, da er durch den hier mächtigeren Schilfsandstein vor der Zerstörung bewahrt blieb.

Auch durch den Reustener Horst konnte die Entstehung des Ammertals nicht verhindert werden, denn hier waren die Schichten ebenfalls sehr exponiert, so dass die Abtragung gleichen Schritt hielt mit der oberhalb der Haslacher Bruchlinie. Das Wasser floss hier also in der Höhe der Lettenkohle ab und die Erosion im oberen Ammertal konnte zunächst nicht unter diese Höhe herunter gehen. Bei Poltringen gelangte das Flüßchen wieder in den Keuper, wo die Erosion rascher vor sich ging, so dass hier

eine Flußschnelle entstand, durch die der Horst langsam rückwärts durchschnitten wurde. Dadurch entstand für das obere Ammertal eine neue Erosionsbasis, so dass dort die Abtragung bis in ihre jetzige Tiefe vor sich gehen konnte. Erst in diese Zeit ist das Entstehen der Ammerquelle und damit der jetzigen Ammer zu verlegen, die demnach mit der Bildung des Ammertals gar nichts zu tun hat, sondern nur das auf der einen Seite durch einen Erosionsrand, auf der anderen Seite durch tektonische Linien begrenzte Gebiet entwässert.

Wie ist es nun zu erklären, dass die Durchschneidung des Horstes gerade bei Reusten stattfindet und nicht weiter nordöstlich, trotzdem die Schichten in dieser Richtung einfallen? Wir müssen da einerseits annehmen, dass der Steilabfall des Schönbuchs damals noch nicht so weit gegen Norden zurückgeschritten war wie jetzt, so dass dadurch den Gewässern in dieser Richtung eine Grenze gesetzt war, andererseits scheinen bei Reusten kleine tektonische Störungen vorzuliegen, durch die der Durchbruch unterstützt wurde. Dieser fällt nämlich ganz genau in die Richtung der Haslacher Spalte und der Synklinale östlich von Poltringen. Ferner entspringt bei Reusten eine starke Quelle aus dem Muschelkalk und zwar nördlich der Ammer, trotzdem die Schichten gegen NO. einfallen. Sie muss demnach eine Spaltenquelle sein. Ausserdem können wir zwischen dem südlichen und nördlichen Ammerufer kleine Höhendifferenzen feststellen. Bei Reusten reicht der Trigonodusdolomit beim Kirchhof bis zu 410 m, an der Strasse nach Entringen nur bis zu 403 m Höhe.

Oestlich von Poltringen wurde der Ammer durch die Synklinale noch eine Strecke weit der Weg gewiesen. Von Wurmlingen ab aber kommen die tektonischen Verhältnisse für die Bildung des Tales nicht mehr in Betracht. Die für den Keuper noch immer ungewöhnliche Talbreite ist auf das grosse Alter des Ammertals zurückzuführen und darauf, dass hier die Erosion durch den Neckar unterstützt wurde, der eine zeitlang, wenigstens teilweise über die Wurmlinger Schwelle floss, die infolge der geringen Mächtigkeit des Schilfsandsteins östlich von Pfäffingen

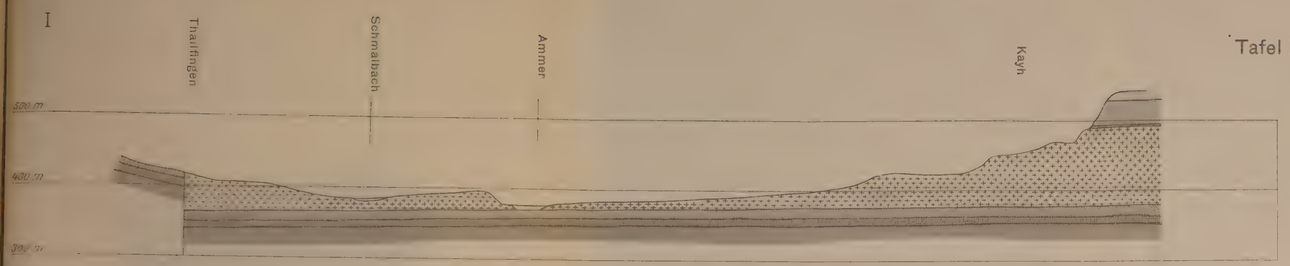
entstanden ist. Die Annahme Stollers,[1]) nach welchem der Neckar bei Wurmlingen in das Ammertal floss und die Ammer bei Tübingen durch die Mühlstrasse in das Neckartal, bis hier das Loch durch einen Gletscherpfropfen verstopft wurde, worauf die Ammer um den Oesterberg herum floss und den Goldersbach ablenkte, bedarf nach meinen Ausführungen beim Diluvium keiner weiteren Berichtigung. Der Gletscher müsste übrigens, da ja nach Stoller das Tiefenbachtal nördlich von Tübingen ein Sammelkessel für die Gletscher war, doch wohl von dort hergekommen sein, wodurch die Stoller'schen Annahmen noch unwahrscheinlicher werden. Die Entstehung des Sattels bei Tübingen ist vielmehr viel einfacher zu erklären. Der Neckar wird hier durch den Schuttkegel der Steinlach abgelenkt und bildet eine Ausbuchtung nach Norden hin, durch welche die Stubensandsteindecke des schmalen Höhenzugs zerstört wurde, worauf auch die weichen, bunten Mergel rasch bis in ihre jetzige Tiefe weggeführt werden.

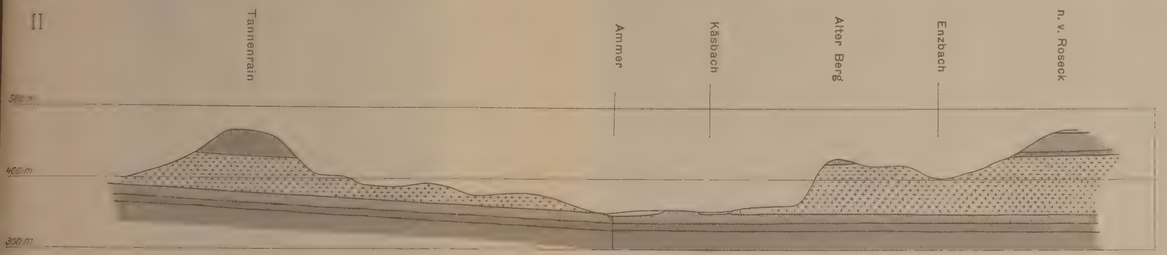
Diese Darstellung der Entstehung des Ammertals darf natürlich nur als Idealbild angesehen werden. Man muss sich hier auch mit der Annahme Branco's[2]) auseinander setzen, nach welchem im Mittelmiocän Weissjura in eine Linie vorgeschoben war, welche mindestens über die Gegend des heutigen Stuttgart verläuft. Wenn wir nun die Entstehung der Bruchlinien in die Zeit des Rheintaleinbruchs verlegen, so lagerte also damals über dem Ammertal noch Weissjura. Wie weit diese Weissjuradecke auf die Gestaltung des Ammertals von Einfluss war, kann jetzt natürlich nicht mehr nachgewiesen werden.

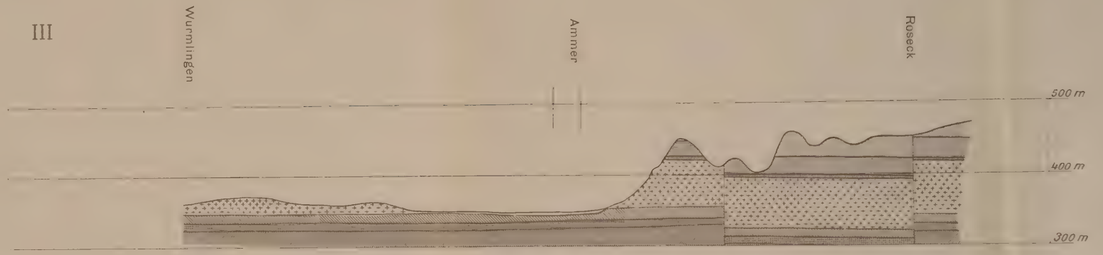
[1]) Stoller, S. 39 und 40.

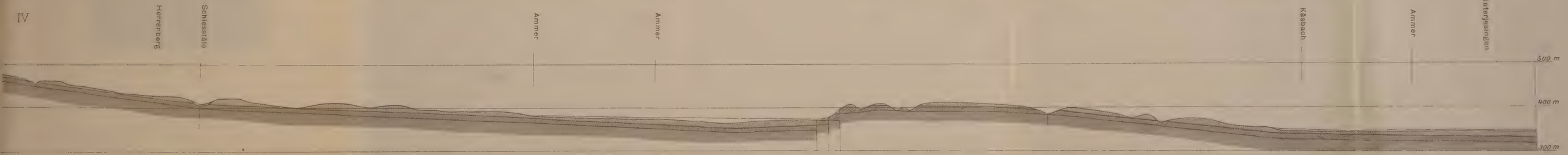
[2]) Branco, Schwabens 125 Vulkanembryonen. Württ. Jahresh. 1894, S. 513.

Tafel I









Längenmasstab 1:25000 Höhenmasstab 1:6250

MAX SEEGER, STUTTGART

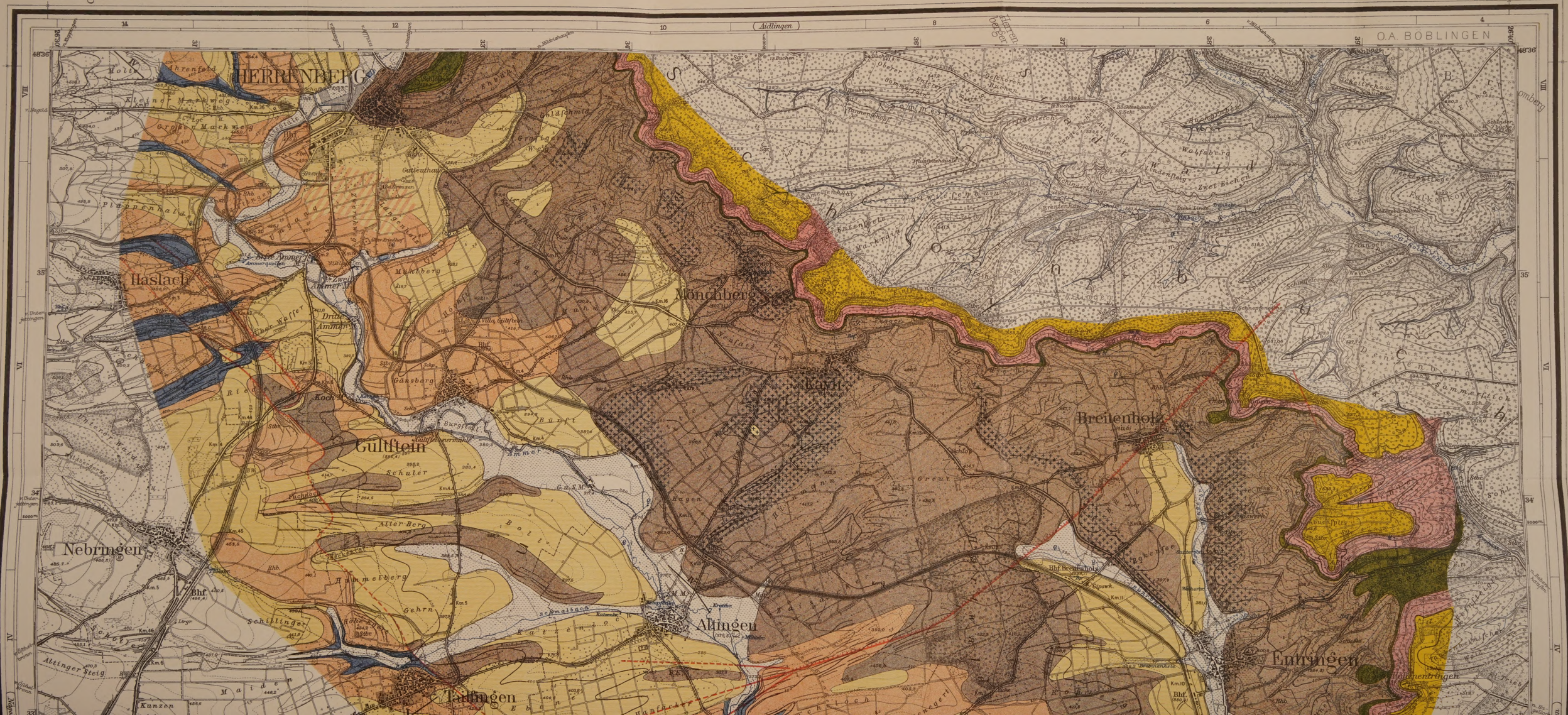
Phot. cand. rer. nat. E. Grünvogel.

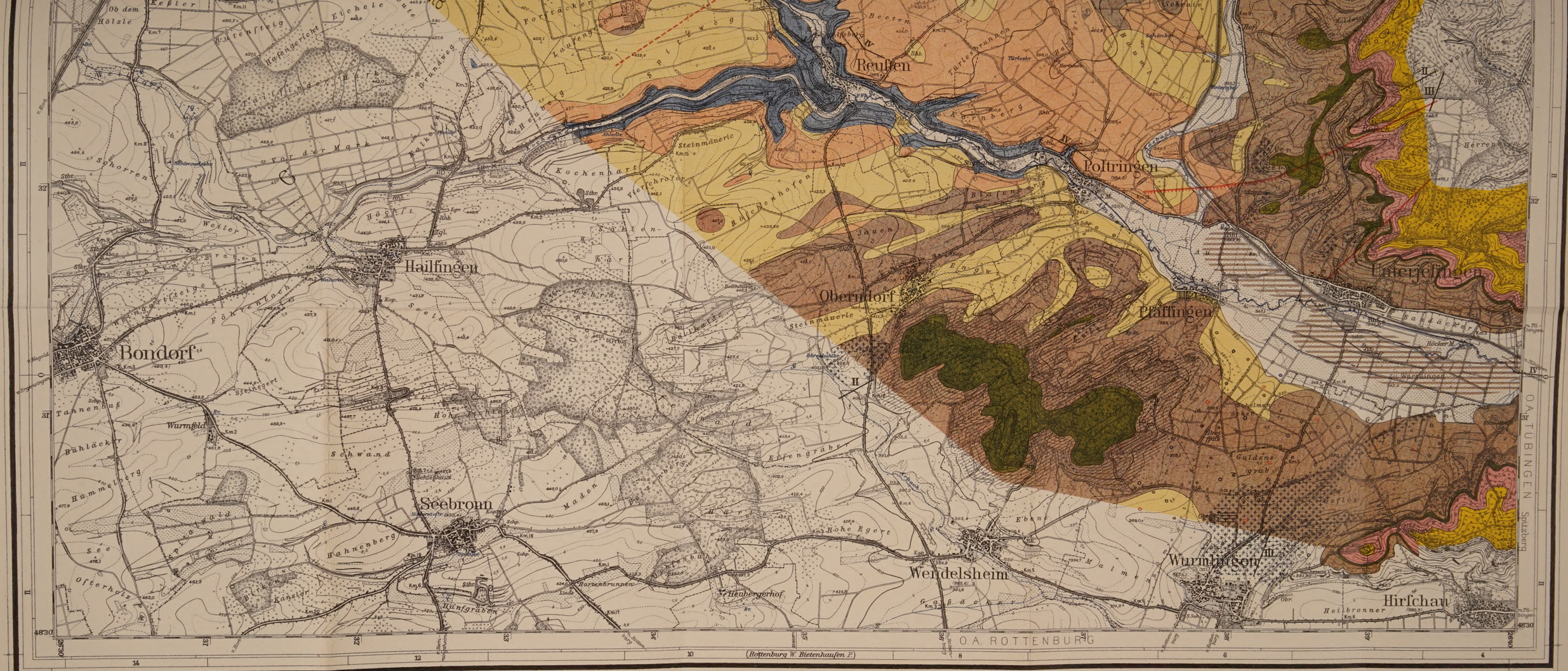
Schilfsandsteinbruch bei Herrenberg.

Gradabtlg 49/27.VI.4.

HERRENBERG.

Blatt 95.





Herausgegeben von dem K. Württ. Statistischen Landesamt 1901.

Maßstab - 1: 25000.

II. Ausgabe 1912.

Aufgenommen v. d. K. Generaldirektion der W. Staats-Eisenbahnen im Jahre 1872 ff. Erkundet v. d. K. Stat. Landesamt i. J. 1898 u. 1900.

1000 Meter 500 0 1000 2000 3000 4000 Meter = 4 Kilometer
1000 Schritt 500 0 1000 2000 3000 4000 Schritt

Die Höhenkurven u. die einzelnen Höhenzahlen beziehen sich auf NN

80	81	82
94	95	96
107	108	109

Schichtenhöhe=10 Meter.

Muschelkalk	Lettenkohle	Gipskeuper	Gips	Schilfsandstein	Bunte Mergel	Stubensandstein	Löß und Lehm	Schwemmland	Moorbildungen	Gehängeschutt	Muschelkalk und Keuperschotter	Neckarschotter	Schuttkegel	Nachgewiesene Verwerfung	Vermutete Verwerfung	Flexur	Lage der Profile